

8082. IV. P. d. 14.

✓

Erfahrungen
im
Wasserbau,
gesammelt

von

Joseph von Schemerl,

Ritter des kaiserlichen österreichischen heil. Leopolds-Ordens,
k. k. Hofkommissionsrath, Hofbauraths-Direktor, und Mitglied
der ökonomischen Gesellschaft im Herzogthume Crain.

Des ersten Theiles erster Band,

in welchem der Strombau in Absicht auf die vortheil-
hafteste Leitung und Beschränkung der Flüsse überhaupt, ins-
besondere aber die wesentlichsten Erfahrungen über die Natur
und die Wirkungen der Ströme, und die vorzüglichsten bey der
Behandlung der letztern zu beobachtenden Grundsätze, nebst
der zweckmässigsten Art, an Flüssen und Strömen zu bauen,
vorgetragen werden.

(Mit dreyzehn Kupfertafeln.)



Wien und Triest,
in Geislinger's Buchhandlung.

1 8 0 9.

Il n'y a de plaisir réel, que dans le vrai : mais on ne s'en assure bien, que par l'expérience ; cultivez donc cette sage mère, qui enfante avec peine, qui élève avec soin, qui donne du credit, et soutient prudemment les sciences utiles et paisibles.

Gen. Expér. sur le source des fleuves.

V o r r e d e .

Erfahrungen sind ein unentbehrliches Bedürfnis für jedermann, der sich der Ausübung des Bauwesens überhaupt, insbesondere aber des Wasserbaues widmet; sie gewähren nicht allein bey dem Entwurf wichtiger Anlagen einen sichern Leitfaden, sondern sind auch zur glücklichen und zweckmäßigen Ausführung jeder Bauunternehmung das wesentlichste Bedingnis. Abstracte Theorien ohne den erforderlichen praktischen Kenntnissen führen unvermeidlich auf Irrwege, und reichen nicht zu, weder bey der Projectirung, noch bey der Ausführung wichtiger Entwürfe jene Beruhigung zu gewähren, welche für die Zweckmäßigkeit und die Dauer eines Baues hinlänglich bürgen könnte. Theor.

rien, welche bey dem Wasserbaue angewendet werden sollen, müssen aus Erfahrungen hergeleitet, diesen untergeordnet werden, und niemahls mit Letztern und der Natur im Widerspruche stehen. Genaue Vermessungen der Flüsse und ihrer Geschwindigkeiten bey denen verschiedenen Wasserhöhen, Untersuchungen ihrer Grundbette, und sorgfältige Beobachtungen der Wirkungen der Flüsse gegen die in selben aufgeführten Wassergebäude, verschaffen die Daten zu solchen Theorien, welche zu nützlichen Resultaten führen können.

Allerdings nöthig, ja unentbehrlich, doch noch keineswegs hinlänglich sind dahero Vorkenntnisse mathematischer Wissenschaften, um sich an die Ausführung wichtiger Bauwerke zu wagen. Ihre Anwendung nach denen verschiedenen so mannigfaltigen, so häufig wechselnden, mehrmahlen sehr verwickelten Fällen, und der Einfluß so vieler auf so verschiedene Arten einwirkender Umstände ist es, auf welche es bey dem Entwurfe sowohl, als bey der Ausführung wichtiger Anlagen so vieles ankommt, zu deren Kenntniß aber nur durch län-

gere Erfahrungen, durch genaue und fleißige Beobachtungen aufgeführter Bauwerke und ihrer Wirkungen, vorzüglich aber durch die Nachforschungen jener meistens noch sehr verborgenen Wege und Mittel gelangen werden kann, nach welchen die Natur sowohl bey fließenden als gestauten Wässern jene großen Wirkungen hervorbringt, deren Entdeckung der Gegenstand des hydraulischen Studiums ist. Herr Professor Lengsdorf äussert sich in seiner Vorrede zu seinem vortrefflichen Lehrbuche der Hydraulik über diesen Gegenstand sehr richtig, da er sagt : „Eine gute Bekanntschaft mit den feinen
„Handgriffen der Differenzial- und Integral-
„Rechnung, verbunden mit den Lehren der höhern
„Mechanik, ist zur Bildung eines brauchbaren
„Hydraulikers nicht hinlänglich ; ich bin
„vielmehr überzeugt, daß die Classe der Empiriker
„viel mehrere brauchbare, zu Maschinen-Anlagen
„in manchen Fällen tauglichere Männer aufzuweisen
„habe, als die der Theoretiker im engeren Verstande
„genommen. Beyspiele sind für die, welche ihre
„Nahmen dazu hergeben sollen, allemahl beleidigend, ich muß mich also

„ihrer enthalten; aber das Geständniß kann ich
 „nicht unterdrücken, daß ich bey aller meiner
 „Achtung für die Theorie doch selbst den großen
 „Euler so wenig zu irgend einer Maschinen-An-
 „lage hätte gebrauchen mögen, als ich noch igt
 „den tiefsinnigen Verfasser der *Mechanique*
 „*analytique* dazu vorzuschlagen mich getraute.
 „In der That fallen die Anlagen eines blossen
 „Empirikers nicht so oft ins offenbar Lächerli-
 „che, als die eines blossen Theoretikers, daher
 „der ewige Streit zwischen beyden Parteyen.

„Das Resultat hievon ist kurz dieses, daß
 „ohne Theorie kein Hydrauliker gebildet wer-
 „den kann, daß man aber beym Gebrauch der
 „Theorie nicht unvermerkt in leere Spekula-
 „tionen übergehe, nicht auf willkührliche Hypo-
 „thesen baue, überall die Erfahrung zu Hülfe
 „nehme, und durch solche geleitet, lieber auf man-
 „che Demonstrationen Verzicht thun müsse, als
 „daß man ungeprüfte Voraussetzungen mit in
 „den Calcul verwebet, und wichtige physische
 „Umstände außer Acht läßt, um desto schöner
 „fortdemonstriren zu können, oder nach einem
 „einmahl angenommenen Satz fortcalculirt, ohz

„ne sich um Abweichungen von der Erfahrung
„zu bekümmern.“

Die reine Theorie ohne Erfahrungen kann auf practisch-mathematische Gegenstände keinesweges mit Erfolg angewendet werden, sie kann die Größe des Einflusses, und die Wirkungen mancher Umstände nicht bestimmen, welche von jedem Baue unzertrennlich sind, und durch welche die Resultate trockener Berechnungen nur zu sehr verrücket werden können. Diesen Mangel können nur Versuche, genaue Messungen, und die aus diesen abgeleitete Erfahrungsergebnisse ersetzen. Die Erfahrung gibt erst die Daten an die Hand, nach welchen gerechnet werden muß; sie lehret uns die Flüsse nicht bloß nach ihrer Oberfläche zu beurtheilen, sondern dabey die Beschaffenheit ihrer Ufer und Grundbette, ihre Profile, die Richtung der Stromtiefen, die wechselnden Geschwindigkeiten und mehrere andere Umstände zu berücksichtigen, wenn ihre Wirkungen berechnet, oder nach selben neue Anlagen entworfen werden sollen; sie lehret uns die Umstände aus einem richtigen Gesichtspuncte zu beurtheilen, welche bey Bauführungen von der

größten Wichtigkeit und Einflusse seyn können; sie lehret uns bey der Berechnung des Widerstandes der Brücken oder anderer Gewölbe widerlagen solche nicht als einen ganzen vollkommen zusammenhängenden Körper anzusehen, sondern auf die zahllosen bald leichteren, bald schwereren, mehrmahlen mit schlechten Kalk und Mörtel verbundenen Bestandtheile des Mauerwerkes, auf die Einwirkung der Nässe und der Luft, der Hitze und des Frostes Rücksicht zu nehmen; sie lehret die mindere oder größere Klebrigkeit oder Auflösbarkeit der Erde nebst ihrer specifischen Schwere zu berücksichtigen, wenn man Flüsse oder Kanäle mit Dämmen beschränken oder einfassen will, und tausend andere Umstände, die unter keinen Calcul gebracht werden können, sowohl bey den Berechnungen der Dimensionen und der beabsichtigten Wirkungen, als bey der wirklichen Bauausführung zu würdigen, um weder aus Mangel an Stärke und Solidität der Sache, noch durch das Uebermaß an Verhältnissen der Baukasse zu schaden. Die eigentlichen Kräfte, mit welchen Erdbeben und Flüsse auf ihre Grundbette und

Ufer wirken, werden durch die verschiedene Beschaffenheit der Ufer und der Grundbette durch die sowohl an der Oberfläche, als nach der Tiefe der Grundbette wirkenden ungleichen Geschwindigkeiten, durch die Reibung am Boden und längst denen Ufern, dann die mit verschiedenen Geschwindigkeiten neben und über einander bewegten Stromstriche, die andurch erzeugten Widerströme, die Höhe der Fluthen und die mit selben wechselnden Stromstriche, die Richtung und Stärke der Eisgänge und durch mehrere andere Umstände in ein gewisses Dunkel eingehüllet, welches nur jener mit Mühe zum Theil aufzudecken geeignet ist, der mit zureichenden theoretischen Vorkenntnissen gründliche, durch längere Beobachtungen und hydrometrische Vermessungen berichtigte Erfahrungen zu verbinden Gelegenheit hatte.

In Absicht auf die gute Construction und die zweckmäßige Ausführung eines Baues, ohne welcher die besten Entwürfe nicht gedeihen, dann die mechanischen Vortheile und Erleichterungen bey dem Baue selbst, muß das Vorzüglichste oder beynahе Alles von der Erfah-

nung erwartet werden, ohne welche man niemahls jenen Mittelweg einzuschlagen im Stande ist, welcher ein Werk seiner Vollendung zu führen kann, ohne die Baukasse unnöthigerweise zu schwächen, oder dem Gebäude an Stärke und Solidität einen nachtheiligen Abbruch zu machen.

Der Mangel an zureichenden Beobachtungen und Erfahrungen über die Natur, die Wirkungen und Bewegungen der Flüsse und Ströme, hat bisher der Aufnahme des Strombaues kein geringes Hinderniß in den Weg gelegt. Ohngeachtet deren in dem Gebiete der Naturlehre gemachten so manchen und großen Fortschritte ist man mit denen zur Beurtheilung der Ströme so wichtiger, so unentbehrlichen Beobachtungen noch sehr weit zurückgeblieben; selbst die meisten diesfalls gemachten Beobachtungen beschränkten sich nur meistens auf Versuche im Kleinen, auf Modelle und Experimente in denen Musäen und physischen Kabinetten, nicht auf Vermessungen der Ströme, ihrer Grundbette, und die Untersuchungen der im Großen wirkenden Natur; daher niemahls

richtige Resultate fürs Große, sondern immerwährende Widersprüche zwischen den darauf gegründeten Theorien und den Wirkungen der Natur entstehen mußten.

Der verdienstvolle königl. bayerische Hr. geheime Rath v. Bibbeking weist in seinem I. Theil der allgemeinen Wasserbaukunst auf den Grund des Mangels dieser für das Allgemeine so wichtigen Erfahrungen und Beobachtungen. Er sagt auf der Seite 397: „In einigen Sächern der Physik ist mehr als die Morgenröthe, ist der Mittag erschienen, weil Regenten, Republiken und Privatpersonen beträchtliche Summen dazu verwendet haben. Dort beobachtete ein Maskelyne und Herschel, ein Zach und Bode, und hier ein La Lande und Schröter den Lauf der Welten. Sie bezeichneten ihre Bahnen, und zogen für Nautik und Geographie wichtige Resultate. Wo ist das Gouvernement, welches für die Beobachtungen und Messungen im Gebiete der Wasserbaukunst beträchtliche Summen verwendet hat? Hat diese Wissenschaft weniger Einfluß auf das Glück der Menschen, oder gibt

„Sie ihren Befördern nicht so großen Ruhm
 „als die Astronomie?“

Oesterreich hat hierin durch die bewilligte und zum Theil schon bewirkte Aufnahme seiner wichtigeren Ströme und ihrer hydrometischen Vermessungen jenes geleistet, zu was sich noch kein Gouvernement bisher entschloß; es hat nicht allein sehr ansehnliche Summen zu diesem nützlichen Zwecke bewilliget, sondern auch bereits wirklich verwendet. Durch dieses große Unternehmen, ohne welchem keine richtigen Beobachtungen und Erfahrungen über die Wirkungen und Bewegungen der Flüsse und Ströme angestellt werden können, hat sich dieser Staat das größte Verdienst um den Strombau und die Physik überhaupt erworben, und den ersten Grund zur systematischen Behandlung der Flüsse gelegt. Wird diese wichtige Arbeit nach dem angenommenen Systeme fortgesetzt, und in diese Aufnahme auch die kleineren in ihren Wirkungen sehr oft höchst interessanten Flüsse mit eingeschlossen, wozu bereits zweckmäßige Vorschläge gemacht wurden, so wird Oesterreich in einigen Jahren einen Atlas seiner Flüsse

aufzuweisen haben, den schwerlich ein anderer Staat zu besitzen sich wird rühmen können, und welcher zur Grundlage der Geschichte aller Strom-Veränderungen und Fluß-Verbesserungen für alle kommenden Jahrhunderte dienen kann, wenn selber nach den jährlichen Strom-Veränderungen rectificiret, und durch genaue Profile, Pläne, und hydrometrische Vermessungen, dann durch bündige Beschreibungen aller wesentlichen Umstände und Vorfälle bereichert werden wird.

Genau, und mit Beharrlichkeit wiederholte Vermessungen der Flüsse, und ihrer nach der Einwirkung verschiedener Umstände erfolgten Veränderungen, die Untersuchung bereits bestehender, ihrem Zweck entsprechender Gebäude, die Aufnahme ihrer Dimensionen und Verhältnisse, ihre Vergleichung mit jenen anderer ähnlicher Bauwerke, und dem Widerstand, den die einen und die andern zu leisten haben, die Erforschung jener Mittel und Anstalten, deren man sich bey der Ausführung wohlgerathener, oder bey der Wiederherstellung misslungener Werke und Anlagen bediente, ist der sicherste Weg zu gründlichen Kenntnissen zu

gelangen, die Resultate abstracter Berechnungen zu berichtigen, und sogestalten den Wasserbau, dieses wichtige, noch viel zu wenig bearbeitete Gebiet der Naturlehre, und den Strombau insbesondere mit denen nützlichsten Beyträgen und Entdeckungen zu bereichern.

Nicht Alle hatten Gelegenheit große Erfahrungen zu machen, ehe sie ihre Laufbahn im wirklichen Dienste angetreten haben; nicht Alle haben das Talent, Gelegenheiten zu benützen, und aus denen ausgeführten Werken richtige Lehren und Erfahrungen für sich zu entwenden, wenn sie auch in den Fall kommen, sich durch Beyspiele unterrichten zu können; nicht Alle haben Zeit und Muffe, die Vervollkommnung ihrer Kenntnisse durch Reisen und Untersuchungen aufgeführter Werke zu berichtigen: und doch sind die Einen und die Andern in der Nothwendigkeit, Geschäfte zu leiten und auszuführen, von deren glücklichen oder ungünstigen Ausschlag das Wohl ganzer Gegenden, ihr eigener Credit und Ehre, so wie die Ersparung wichtiger Auslagen so wesentlich abhängt.

Aus diesem erhellet, von welchem Nutzen eine Sammlung gründlicher Erfahrungen für jeden, und vorzüglich für solche Hydrotekten seyn müsse, deren Dienstjahre, Alter oder sonstige Verhältnisse ihnen die Gelegenheit nicht gewähren konnten, solche für sich selbst zu machen, deren Beruf und Bestimmung aber dennoch ist, sich bey dem Bau und der Ausführung wichtiger Bauentwürfe verwenden zu lassen, welche mehrmahlen bey den besten Vorkenntnissen, ich will nicht sagen, bey einem ausgedehnten und verwickelten, sondern selbst bey einem einfachen Baue, aus Mangel der erstern in die größte Verlegenheit gerathen, wenn sie keinen Wegweiser, keine Anleitung zur Seite haben, welche sie aus dem Labyrinth ihrer Bedenklichkeiten reissen, und auf den Weg hinweisen könne, auf welchem sie mit Erfolg und Ehre ihren Bau führen und vollenden können.

Diese Betrachtungen, und meine eigenen Verlegenheiten, in denen ich mich während meiner Dienstjahre mehr als einmahl befand, überzeugten mich, wie nützlich, wie vorthailhaft für

ausübende Hydrauliker, wie wichtig für das Allgemeine die Mittheilung deren bey der Ausführung größerer und wichtigerer Wassergebäude gemachten Erfahrungen, und anderer bey der Untersuchung der Wirkungen der Ströme gemachten Entdeckungen seyn müsse. Der Wunsch, aus eigenen Fehlern und Irrthümern Andere zu belehren, und Anfänger auf einen sichern Pfad hinzuweisen, bestimmten mich zu dem Entschlusse, jene Beobachtungen und Erfahrungen, die ich theils bey denen von mir geführten Bauwerken und Anlagen, theils auf meinen Reisen im Auslande sowohl, als in unsern eigenen Staaten zu sammeln Gelegenheit fand, und noch ferners zu sammeln finden sollte, unter dem Titel: Erfahrungen im Wasserbaue, dem Druck zu übergeben, und in Verbindung mit theoretischen Grundsätzen so gestalten bekannt zu machen, daß sie nach und nach alle Hauptgegenstände des Wasserbaues umfassen, und ein Ganzes in seiner Art bilden sollen, dessen einzelne Bestandtheile meistens Beyspiele bestehender Bauanlagen mit Bemerkungen ihrer Vorzüge und

Gebrechen, dann die Mittel, letztere zu verbessern enthalten sollen. Ich werde bey jedem besondern Fach die allgemeinen Grundsätze darstellen, welche beobachtet und vor Augen gehalten werden müssen, um zweckmäßige Entwürfe bearbeiten, und selbe mit entsprechendem Erfolge ausführen zu können, sonach diese Grundsätze durch verschiedene wirklich ausgeführte Anlagen und ihre erfolgten Wirkungen begründen, die verschiedenen Bauarten, ihre Vortheile und Gebrechen anführen, und sowohl die Wirkungen gut gerathener, als auch mißlungener Anlagen in Absicht auf den Zweck nicht minder, als die Solidität einzelner Gegenstände beschreiben, die Gebrechen mit allen Umständen, welche zur Aufklärung dienlich seyn können, anführen, und diese Beschreibungen durch Zeichnungen so deutlich, als es die Gränzen eines Werkes, welches gemeinnützig, und folglich nicht zu kostbar seyn solle, erlauben, beleuchten.

Der Strombau wird in Absicht der zweckmäßigsten Leitung und Beschränkung der Flüsse und der unschädlichen Benützung fließender Wässer zu den verschiedenen Bedürfnissen des

gesellschaftlichen Lebens mehrere Lände dieses Werkes einnehmen, weil ich so umständlich als möglich einen Gegenstand zu behandeln für zweckmässig halte, welcher in vielfacher Rücksicht auf das Allgemeine einen so entschiedenen Einfluß hat; nächst diesem wird die Schiffahrtsmachung der Flüsse und die zur Erhaltung ihrer Schiffbarkeit erforderlichen Mittel und Anstalten, dann der Bau schiffbarer Kanäle einen beträchtlichen Theil dieser Ausgabe ausmachen. Die Entwässerung sumpfiger Gegenden, die Bewässerung dürrer Gründe, der Brückenbau und die Wasserleitungen werden die weiteren Gegenstände dieser Sammlungen seyn, welche sogestalten eingerichtet werden sollen, daß jedes einzelne Fach für sich ein abgesondertes Werk abgeben, und folglich auch für jene brauchbar bleiben könne, die sich die ganze Ausgabe anzuschaffen ein Bedenken tragen würden.

Fehlerhafte Bauanlagen, misslungene oder beschädigte Bauwerke sind meistens unterrichtender, als vollkommene und ganz zweckmässig ausgeführte Gebäude; erstere, da sie die Nach-

theile und Folgen ihrer Gebrechen anschaulich darstellen, machen den Beobachter auf das ganze Detail, auf die Nachforschung der Ursachen und ihre Vergleichung mit denen Wirkungen aufmerksam, sie zeigen, wie man nicht hätte bauen sollen; letztere erwecken zwar die Achtung gegen ihren Erfinder und Architekten, allein sie bestimmen nicht so wie erstere das Gemüth zur Untersuchung der einzelnen Verhältnisse, zur Erforschung der Mittel und Wege, derer man sich bey der Ausführung eines gut gelungenen Werkes bediente; man entdecket freylich die Uebereinstimmung aller Verhältnisse und Dispositionen, aber man bringt keinesweges in die Beschwierigkeiten und Hindernisse, die der Ausführung im Wege standen, und bekümmert sich weniger diesen nachzuforschen, als wo man auf Ruinen zerstörter Wasserwerke, auf misslungene Bau-Anlagen, und auf Beschädigungen stößt, welche durch übel gerathene Gebäude und fehlerhafte Anlagen über ganze Gegenden verbreitet werden, wo man mit größerem Interesse denen Ursachen der letztern nachspürt, sogleich die Verbesserungsvorschläge in seinen

Gedanken entwirft, und sich bey denen Bewohnern solcher Gegenden über die kleinsten Umstände erkundiget, in welche man niemahls gedrungen wäre, wenn die Bauanlage fehlerfrey ausgeführt worden wäre.

Zu wünschen wäre es daher, daß fehlerhafte und mislungene Anlagen, zerstörte oder ihrem Entzwecke nicht entsprechende Bauwerke von jedem Architekten, der solche geleitet oder entworfen (Denn wer könnte es besser leisten?) zur Aufnahme des Wasserbaues, und zur Warnung Anderer, mit allen Umständen und Fehlern aufrichtig bekannt gemacht würden, er würde statt der vermeintlichen Schande vielmehr den Dank jedes Rechtschaffenen einerndten, und da er so gestalten Andere in ähnlichen Fällen gegen gleiche Fehltritte warnen würde, einen vielfachen Ersatz für jenen Nachtheil leisten, welcher durch das Mißlingen seiner Unternehmung der Baukasse zugesüget worden. Der selige Oberbau- und Consistorial-Rath Silberschlag sagt daher mit vielem Recht in seinem II. Theil der ausführlichen Abhandlung der Hydrotechnik S. 628: „Es ist ein großes Unglück für

„die Mechanik, daß man diejenigen Versuche,
„die übel abgelaufen sind, um der Schmach
„thörichter Spötter zu entgehen, so viel es mög-
„lich verheimlicht, da man doch solche vorzüg-
„lich bekannt zu machen hätte, um Andere vor
„ähnlichen Klippen zu warnen ;“ und ich sage,
es ist ein großes Unglück für den Wasserbau,
daß jene, welche mißlungene Gebäude und
Wasserwerke aufgeführt haben, zum besten derjeni-
gen, die in ähnliche Fälle gerathen können, jene
Fehler und Gebrechen nicht aufrichtig bekennen
und bekannt machen, denen das Mißlingen ihrer
Bauführung zuzuschreiben ist; man würde ge-
wiß schon weit größere Fortschritte in dem wich-
tigen Fach des Wasserbaues gemacht haben,
wenn jene, so wichtige Bau-Anlagen ausgefüh-
ret haben, so viel Gewalt über sich und ihre
Eigenliebe besäßen hätten, um die Fehler, denen,
wo nicht die Verunglückung eines ganzen Baues,
doch wenigstens dessen verminderte Wirkung,
oder die höhern Auslagen zuzuschreiben sind,
mit denen wesentlichen Umständen öffentlich
bekannt zu machen.

Ich meines Orts habe keine Gelegenheit

ausser Acht gelassen, wo ich nur eine fehlerhafte und mißlungene Bauanlage untersuchen konnte, und auf meinen Reisen keine Mühe, keinen Umweg und Kosten gespartet, um eine beschädigte Brücke, eine fehlerhafte Entwässerungs-Anstalt, ein eingangenes Wasserwerk, eine zerstörte Schleusse, einen durchgebrochenen Teich und derley Gegenstände in Augenschein zu nehmen und die Ursachen der erfolgten Beschädigungen auf der Stelle zu untersuchen. Ich habe meistens aus ähnlichen Untersuchungen einen bessern Unterricht und Nutzen geschöpft, als aus der Ansicht der vorzüglichsten Werke. Der zerstörte Grundbau einer unter meinen Augen von dem Druckwasser zu Grund gerichteten hölzernen Schleusse an dem Bromberger-Kanal war für mich viel lehrreicher, als die schönen und großen Schleussen von Muiden und Amsterdam, deren solider Bau denen wechselweisen Anschwellungen der Landwässer, und der stürmischen See so trefflich widersteht, ohne ein Merkmal des beträchtlichen Druckes zu verrathen, welcher gegen selben wirkt. Die großen, durch den Einbruch der Eise in die Havel an den Ein-

Lauf der Lektorn unter Havaberg verursachten Rückschwellungen und Ueberschwemmungen waren für mich unterrichtender, als wenn durch eine zweckmäßige Regulirung oder Vereinigung dieser Flüsse jene Unordnungen nicht mehr Statt gefunden hätten, und beyde Flüsse ihr Gewässer ohne Schwellung in parallelerer Richtung abgeführt hätten; und die Umwaschung der Zuführung des Fürnischen Kanals, dann der anfänglich nicht ganz gelungene Durchschnitt der Billandischen Landzunge am Rhein, machte mich auf die Anlagen ähnlicher Werke viel aufmerksamer, als so manche wohlgerathene Werke dieser Art. Meine so gestalt gesammelten Erfahrungen werde ich in dem Verfolge dieses Werkes meinen Lesern genau mittheilen, und mit eben der Aufrichtigkeit diejenigen anführen, welche ich bey denen von mir selbst geleiteten Bau-Anlagen zu machen Gelegenheit hatte.

Durch die Aufdeckung der Fehler gibt man gewöhnlich bessern Unterricht, als durch die bloße Darstellung der Grundsätze, nach welchen gebauet werden solle; man wird so gestalten für das Ganze gemeinnütziger, als

wenn man allgemeine Anweisungen niederschreibt, die bereits in so vielen schätzbaren Büchern enthalten, und nicht genug geeignet sind, die Verlegenheiten zu heben, denen sich angehende, mit hinlänglichen Erfahrungen noch nicht ausgerüstete Architekten ausgesetzt finden, wenn sie Bauentwürfe verfassen, oder die verfaßten zweckmässig ausführen sollen.

Dieser nützliche Zweck wird immer den Gang meiner Bemühungen, und den Inhalt dieses Werkes leiten; ich schmeichle mir auf diese Art dem blossen Praktiker nicht minder, als dem Theoretiker willkommen zu werden; Ersterem, da ich selbst sogestalteten mit denen auf Erfahrungen gegründeten wahren Maximen bekannter mache, ihm jene Fehler aufdecke, welche aus Mangel der letztern entstehen, und ihn auf diese Art gegen Irrthümer und Abwege warne; Letzterem, da ich ihn auf Umstände aufmerksam mache, welche zur Berichtigung abstrakter Theorien wesentlich beitragen. Ich mache den Anfang mit dem Strombau, einem höchst wichtigen, und leider! im Allgemeinen nur noch zu wenig berücksichtigten Gegenstand

und Theil des allgemeinen Wasserbaues. Ich handle in gegenwärtigem ersten Theile, nachdem ich in dem ersten Kapitel die Vorzüge, die Wichtigkeit und Nothwendigkeit eines wohlgeordneten Strombaues für alle Staaten umständlicher darstelle, in dem zweyten von den allgemeinen Begriffen von den Wirkungen und der Natur der Ströme; in dem dritten werden die Wirkungen, welche Ströme mittels den verschiedenen Arten der Einbaue gegen ihre Ufer und Grundbette ausüben, dann die vorzüglichsten Mittel, verwildete Ströme wiederum in ihre unschädliche Gränzen zurückzuführen erklärt; das vierte Kapitel enthält die Behandlung der Ströme überhaupt, und die zweckmässigste Art an Flüssen und Strömen zu bauen; in dem fünften wird der eigentliche Bau und die Verfertigung der Faschinenwerke selbst; in dem sechsten die Art verschiedener Ufereinfassungen; in dem siebenten die Urbarmachung erobelter Anwüchs-, verschlammter Arme, und deren außer der Strombahn liegenden Sandbänke; in dem achten die Bauanschläge über die Material- und Arbeits-Erfordernisse

zu Fashinengebäuden behandelt. Das zweyte, fünfte, sechste, siebente und achte Kapitel enthält die Umarbeitung einer kleinen Schrift, welche ich noch im Jahre 1782 unter dem Titel: *Abhandlung über die vorzüglichste Art an Flüssen und Strömen zu bauen, zur Verbreitung des so allgemein nützlichen Fashineubaues im Druck herausgab.* Der starke Absatz, und die häufigen Nachfragen, welche dieser kleinen Schrift zu Theil wurden, die manchen Unvollkommenheiten, welche auch in einer zweyten ohne meinem Vorwissen im Jahre 1803 in Wien veranlaßten Auflage unverbessert blieben, und meine seit dieser Zeit erweiterten Erfahrungen, bestimmten mich diese Abhandlung umzuarbeiten, und solche um so mehr diesem ersten Theile einzuschalten, weil kein zweckmäßiger Strombau Statt finden kann, wo nicht der Fashinenbau im Gang und Schwung sich befindet, auch die folgenden Bände in so weit sie den Strombau behandeln werden, meistens nur solche Bau-Anlagen enthalten sollen, welche durch Fashinenwerke hergestellt wurden.

Durch die Mittheilung mehrerer nicht unwichtiger Erfahrungen über den Gang, dessen sich Ströme bey der Vertiefung und Versandung ihrer Grundbette, bey der Bildung einzelner Sandbänke und Anwüchse hinter Eindämmungen und in offenen überbreiten Strombetten bedienen; durch einige Bemerkungen über die Reibung deren mit ungleichen Geschwindigkeiten neben und übereinander bewegten Stromstriche und denen daraus entstehenden Wirkungen der horizontalen sowohl, als verticalen Widerströme; endlich durch die Erklärung einer neuen Art Nebenärme, statt solche nach der bisher üblichen kostbaren und beschwerlichen Bauart ganz zu sperren, nach einer einfacheren entsprechenderen, und viel wohlfeileren Methode durch ihre viel schleuniger zu bewirkende Versandung von den Hauptströmen abzdämmen, schmeichle ich mir, für den Wasserbau nicht minder, als diejenigen, die sich mit seiner Ausübung befassen, bereits in gegenwärtigem Theile keinen unwichtigen Dienst geleistet zu haben: für ersteren, da ich durch die Anleitung, Seitenärme von ihrem Hauptstrome auf eine

leichtere und zweckmässigere Art abzuschneiden, eine zur Verbesserung der Ströme so wesentliche und vorzügliche Operation erleichtere; und so gestalten diesen befördere; für Letztere, da ich sie durch die nähere Entwicklung der Wirkungen der Ströme in den Stand setze, ihre Anlagen mit sichererem Erfolge auf erstere zu gründen.

Den Vortrag betreffend, so war ich bemüht, selben so deutlich und klar darzustellen, als es der Gegenstand der behandelten Materien zuläßt, oder noch zulassen wird, zugleich aber auch bedacht, selben so gestalten einzurichten, daß dieses Werk auch jenen nicht unverständlich bleibe, deren Berufsgeschäft eben nicht der Wasserbau ist, die aber in der Lage sind, durch ihren Einfluß manches zur Beförderung desselben beizutragen. Es gewinnt jedes Fach, jede Wissenschaft und Anstalt unwidersprechlich sehr viel, wenn jene, in deren Wirkungskreis oder Verhältnissen die Beförderung eines Geschäftes gelegen ist, auch von der Wichtigkeit und denen Vortheilen desselben durch eine nähere Kenntniß eines angemessenen Details über-

zeigt werden können, ohne welcher kein Gegenstand, welcher immer für einer Art, weder gehörig gewürdiget, noch mit wahrer Theilnahme unterstützt werden kann. Durch gemachte Erfahrungen Anfänger im Wasserbaue aufzuklären, ist die Absicht meiner gegenwärtigen Unternehmung. Mein Wunsch ist lediglich, gemeinnützig zu werden, und zur Aufnahme einer Wissenschaft nach Kräften beyzutragen, von deren Gedeihen das Wohl der Staaten so wesentlich abhängt, durch deren Beförderung unser Kaiserthum den wichtigsten Nutzen schöpfen, und mittels der Verbesserung seiner Flüsse nicht nur in seinen eigenen Provinzen ein wichtiges Land erobern, sondern auch durch die Erweiterung und Erleichterung der Schifffahrt seinen Wohlstand ausserordentlich vermehren kann. Dieser reinen Absicht möge der geneigte Leser alle Mängel meiner Ausarbeitungen zu Guten halten, welche lediglich dem Eifer, zur Aufnahme des Wasserbaues etwas beyzutragen, ihre Entstehung zu verdanken haben.

Um diesen wichtigen Zweck desto sicherer zu erreichen, erlaube ich mir alle diejenigen, wel-

che ihre Bestimmung und ihre Berufsgeschäfte mit denen Wasserbaugesegenständen vertrauter gemacht haben, oder noch machen dürften, zu der gemeinschaftlichen Mitwirkung, zu diesem patriotischen Zwecke einzuladen, und sie zu ersuchen, dieses Werk auch durch ihre in denen verschiedenen Gegenständen des Wasserbaues bey der Ausführung deren von ihnen geleiteten Bau-*A*lagen oder bey andern Gelegenheiten gesammelten Erfahrungen und Beobachtungen bereichern zu wollen. Ich werde mit Vergnügen nebst der angemessenen Entschädigung die Mühe der Einkleidung, wo es erforderlich seyn sollte, auf mich nehmen, den Rathen des Einsenders bey jedem Aufsätze gewissenhaft beyrücken, und mit selben die Beruhigung des Bewußtseyns, für die Aufnahme eines Faches, welches auf das allgemeine Wohl aller Staaten und jedes einzelnen Bürgers einen so entschiedenen Einfluß hat, nach Vermögen gewirkt zu haben, mit innigstem Vergnügen theilen.

Wien den 16. April 1809.

Der Verfasser.

Inhalt.

Erstes Kapitel.

Seite.

Von der Wichtigkeit und Nothwendigkeit eines wohlgeordneten Strombaues für jeden Staat. 4

Zweytes Kapitel.

Allgemeine Begriffe von der Natur, und den Wirkungen der Ströme. 22

Drittes Kapitel.

Von den Wirkungen, welche Ströme und fließende Wasser, mittels der in selben geführten Einbaue gegen ihre Ufer und Grundbette ausüben, von den zweckmäßigsten Anlagen und Richtungen derselben, und den vorzüglichsten Operationen, derer man sich zur Beschränkung und Verbesserung verwildeter Ströme bedienet. 93

Viertes Kapitel.

Von der zweckmässigsten Behandlung der Ströme
und Flüsse überhaupt. 147

Fünftes Kapitel.

Von dem Faschinenbau insbesondere, oder von
der eigentlichen Verfertigung der Faschinen-
werke. 198

Sechstes Kapitel.

Von Uferereinfassungen, Deck- und Flechtwerken,
und andern leichteren Mitteln wider den
Abbruch der Ufer. 259

Siebentes Kapitel.

Von der Bepflanzung und Urbarmachung versan-
deter Stromarme und anderer Anwüchse. 267

Achtes Kapitel.

Von Bauanschlägen über Faschinenwerke, Ufer-
ereinfassungen, Deckwerke und Pflanzungen. 280

Anhang zum vierten Kapitel.

Enthaltend: Die königl. Preussische Wasser- und
Ufer-Ordnung für den Rhein-Strom im Her-
zogthum Cleve und dem Fürstenthum Neurs
dd. Berlin den 2. December 1774. mit ei-
ner Karte, nebst angefügten Bemerkungen. 295

Erstes Kapitel.

Von der Wichtigkeit und Nothwendigkeit eines wohlgeordneten Strombaues für jeden Staat.

Wohlgeordnete Ströme verbreiten unzählige Vortheile über die Länder und Gegenden, die sie durchkreuzen. Sie befördern die Schifffahrt nach den entferntesten Gegenden, und machen, daß nicht allein die Erzeugnisse jeder Art aus einer Provinz in die andere, sondern auch nach den Seeplätzen, und von diesen die fremden Bedürfnisse dem Innern der Reiche mit geringen Kosten zugeführt werden können. Sie beglücken auf diese Art die Länder, da sie denselben den Absatz ihrer Producte und den Ankauf ihrer Bedürfnisse erleichtern; und da sie solchergestalten einen blühenden Handel befördern, verbreiten sie Ueberfluß und Reichthum in den Gegenden, welche sie durchströmen. Sie begünstigen den Ackerbau nicht allein durch den erleichterten Absatz aller Erzeugnisse, sondern auch durch die mehrere Fruchtbarkeit, welche

die Wirkung ihrer befruchtenden Ausdünstungen ist: Fabriken und Manufakturen jeder Art werden durch ihre belebende Kraft in einem lebhaften Umtrieb erhalten, und alle Erwerbe, welche die Kunst und der menschliche Fleiß zur Befriedigung der verschiedenen Bedürfnisse in dem bürgerlichen Leben erfinden, werden durch selbe wesentlich befördert. Mit einem Worte, die Ströme sind das wohlthätigste Geschenk, mit welchem die weise Vorsicht das menschliche Geschlecht beglückt hat. Allein, so wohlthätig selbe auch in jeder Rücksicht sind, wenn sie sorgfältig gepflegt, und ihre Rinnäle in den gehörigen Schranken und Gränzen erhalten werden, so wild und verderblich sind sie auch, wenn sie sich selbst überlassen, die Gränzen ihrer ordentlichen Rinnäle überschreiten, ihre verhältnißmäßige Geschwindigkeit, und mit selber die Kraft, den Bodensatz zu räumen, somit auch ihre Tiefen verloren haben. Einbrüche und Verwüstungen aller Art, Verheerungen fruchtbarer Gründe, und die Verwandlung reizender Gefilde in faulende Sümpfe und Moräste sind, nebst der Entvölkerung und Ermarmung ganzer Gegenden, die unausweichlichen Folgen verwaahrloster Ströme. Die Schifffahrt, die vormahlß ganze Gegenden beglückte, fängt an den unzähligen Untiefen und Sandbänken zu stocken an. Die schweren Ladungen müssen mit vielen Kosten und Zeitverlust in kleinere Fahrzeuge gelichtet werden. Die zer-

streuten Kinnfälle werden mit Bäumen, Wurzeln und Sandbänken angefüllt, zwischen welchen auch letztere ihr schlechtes Fortkommen finden, und sogestalt geräth die ganze Schifffahrt, und mit selber der Absatz und der Verkehr der Producte, so wie die Zufuhr der nothwendigsten Bedürfnisse ins Stocken. Es muß zu den kostbaren und langweiligen Landfuhrwerken geschritten werden; Mangel und Theurung tritt an die Stelle des Ueberflusses und der vormahligen Wohlfeilheit aller Bedürfnisse, und durch den erschwerten Absatz muß nach und nach der Ackerbau, so wie der Fleiß und die Industrie des Produzenten zum wesentlichen Nachtheile des Staates in Verfall gerathen. Die Nachtheile, welche die Landeskultur durch die Fortschwemmung und Ersäufung der tragbarsten Gründe, durch die Versandung fruchtbarer Ebenen, und durch die fortwährende Unsicherheit und Gefahr der noch erübrigenden Gründe treffen, sind nicht minder erheblich; und da sogestalten der Beytrag zur inländischen Consumption vermindert wird, wird zugleich der ausländische Verkehr geschwächt, und der Handel mit den nachtheiligsten Folgen bedroht.

Wenn wir auf die Ströme und Flüsse der meisten Länder unsern Blick werfen, und jene Sandbänke, welche ihre Kinnfälle zerstreuen, jene Gründe, welche durch Ueberschwemmungen außer ihren Ertrag gesetzt werden, in Erwägung ziehen, so werden wir uns

überzeugen, daß eine höchst beträchtliche Grundfläche in Schotter und Sümpfen begraben liege, welche mit einer mäßigen Sorgfalt und Aufsicht, und vielleicht mit einem geringen Theile des Werthes der verschlungenen Gründe, dem Ackerbaue und der Cultur hätte erhalten werden können. Aber der Verlust der Gründe, welcher durch die Versandung der Strombette und durch die überhand nehmenden Ueberschwemmungen dem Ackerbaue entzogen werden, ist noch nicht das größte Uebel; der Einfluß, welchen die daraus entstehenden Sümpfe und Moräste auf die Gesundheit, die Beschaffenheit des Clima, und die Sterblichkeit ganzer Gegenden nehmen, ist noch viel wichtiger. Die Luft, welche durch die tödtlichen Ausdünstungen faulender Sümpfe vergiftet wird, entvölkert ganze Strecken mancher sonst sehr fruchtbaren und reizenden Gegenden, welche, wenn sie auch wieder nach und nach verbessert werden, noch viele Jahre das Schreckbild ihres tödtenden Zustandes hinter sich lassen, und die Ansiedlung und Bevölkerung derselben verhindern.

Der Strombau lehret, wie die igt angeführten wichtigen Nachtheile hindangehalten, und jene großen Vortheile erreicht werden können, durch welche Flüsse und Ströme ganze Staaten blühend machen; er zeigt die Mittel an, wie unschiffbare Flüsse schiffbar gemacht, schiffbare in ihrem guten Zustande erhalten, bedrohte oder bereits beschädigte Ufer gegen fernere

Abbrüche geschüzet, und ganzen Landesstrecken die gewünschte Sicherheit verschafft, sumpfigte Gegenden ausgetrocknet, Ueberschwemmungen abgehalten, und tiefer gelegene Gründe der Cultur und dem Ackerbaue wieder gewonnen werden können; er lehret das Wasser zur Beförderung aller Erwerbe, zum Vortheile des Handels, der Fabriken und Manufakturen aller Art, zur Bewässerung dürrer und unfruchtbarer Gegenden, und zum Behuf so mannigfaltiger Bedürfnisse des Lebens zu verwenden; er lehret solches nicht allein zu denen Beschäftigungen des Friedens, sondern auch zur öffentlichen Sicherheit gegen feindliche Anfälle, zur Schüzung fester Plätze zu benützen: mit einem Worte, der Strombau lehret, wie von Flüssen der möglichst größte Nutzen und Vortheile bezogen, und alle jene Nachtheile hindan gehalten werden können, mit welchen ausgeartete Ströme die Gegenden beunruhigen, welche sie durchkreuzen.

So groß und mannigfaltig daher die Vortheile sind, welche wohl geleitete Flüsse Ländern und Staaten gewähren, und so schädlich die Verheerungen sind, welche sich selbst überlassene Ströme allenthalben verbreiten, so wichtig muß auch für jeden Staat der Strombau, oder jene Anstalt seyn, durch welche Flüsse in ihren Gränzen erhalten, oder, wenn sie ausgeartet sind, wieder in selbe zurückgeführt werden können. Und doch, kaum sollte man es glauben, ist

der Strombau in vielen Ländern ganz vernachlässiget, in andern nicht gehörig berücksichtigt, in keinem so behandelt, wie es seine Wichtigkeit und die Vortheile erfordern, welche auf das allgemeine, und das Wohl jedes Einzelnen den nächsten Einfluß haben. Nur zu oft sind Ströme und Flüsse sich selbst und ihrem eignen Schicksale überlassen, man läßt sie ihre Zerstörungen fortsetzen, bis die Abhilfe nicht mehr verschoben und ausgeführt werden kann; aber alsdann begnügt man sich auch meistens nur öfentliche Hülfsmittel, selten solche anzuwenden, durch welche dem Grund und der Ursache des Uebels gesteuert werden könnte. Es ist keine so leichte Aufgabe, einen Strom bey aller Aufsicht und Thätigkeit immer in seinen unschädlichen Gränzen zu erhalten, aber eine noch weit schwerere ist es, einen in Unordnung gerathenen wieder in seine unschädlichen Gränzen zurückzuführen. Diese letztere ist es, die beynahe auf allen Strömen und Flüssen in allen Ländern und Staaten aufgelöst werden muß, weil fast alle Flüsse, es sey aus Mangel an der gehörigen Aufsicht oder der erforderlichen Mittel, ausgeartet, in größere oder mindere Unordnung gerathen sind. Wäre der Handel und die Schifffahrt zu jenem Bedürfniß emporgestiegen, welches in unsern Tagen Statt findet, als die Flüsse noch weniger zerstreut, mehr in ihren Gränzen beschränket, und zwischen ordentlichen Ufern ihre unschädlichen Ab-

fluß nahmen, so würden unsere Vordältern zweifelsohne auch den Flußbau besser gepflogen, und durch die gänzliche Vernachlässigung desselben ihren Nachkömmlingen nicht so schwere Arbeiten aufgebürdet haben, deren gänzlich veränderte Verhältnisse und die zugenommenen Bedürfnisse aller Art ihnen die dringende Nothwendigkeit auferlegt, die Bearbeitung ihrer so sehr ausgearteten Flüsse sich zu ihrem wesentlichsten Geschäfte zu machen; die Wissenschaft, Ströme zu behandeln, würde weit größere Fortschritte gemacht haben, durch häufigere Erfahrungen beleuchtet, und uns die Mittel erleichtert worden seyn, die Wässer in ihren Schranken zu erhalten. Allein, so irrten und irren, leider! noch viele wichtige Ströme beynahse seit ihrer Entstehung frey und ungehindert in den Thälern herum, dahin sie aus den höheren Gebirgsgegenden ihren Zug nehmen, verheerten nach Willkür die anliegenden fruchtbaren Gründe, füllten ihre Flußbette durch die abgerissenen Bestandtheile ihrer erweiterten Ufer an, ließen Bäume und Wurzeln an den erhöhten Grundbetten erliegen, schwächten durch die übermäßige Verbreitung und Zerstreuung ihrer Rinnfälle ihre Geschwindigkeit, und mit selber die Kraft, ihre Grundbette zu vertiefen, und brachten auf diese Art allenthalben jene nachtheiligen Wirkungen hervor, die bald darauf wieder die Ursache neuer Beschädigungen wurden, denen man mit so weniger Thätigkeit ent-

Erstes Kapitel.

gegen zu arbeiten sich angelegen seyn ließ, als weder die Größe des Handels und andere Verhältnisse, noch auch in mehreren Ländern der Grad der damaligen Bevölkerung denen Gründen einen hohen Werth verschaffte, welche daher denen Strömen unbedenklich zur Beute überlassen wurden.

Die täglich zunehmende Dringlichkeit, einem auß höchsten gestiegenen Uebel Schranken zu setzen, das Bedürfnis, bey der immer zunehmenden Bevölkerung und Cultur sich selbst eine mehrere Sicherheit, und dem Ackerbau die von Tag zu Tag schätzbareren Gründe zu erhalten, mit einem Worte, die Noth zwang endlich, obgleich sehr spät, die Menschen, auf Mittel zu denken, den nachtheiligen Wirkungen und Verheerungen der Ströme Einhalt zu thun, und selbe zur Beförderung des Handels und der Schifffahrt häufiger zu benutzen.

Man sah gar bald ein, daß Ströme und Flüsse nach sichern und unabänderlichen Gesetzen wirken, daß diese ergründet werden müssen, ehe man sich mit Erfolg auf ihre Verbesserungen wagen könne; daß aber diese ohne Vorkenntnisse in der Physik und Mathematik so wenig, als ohne hinlängliche practische Erfahrungen mit Erfolg vorgenommen werden können. So entstanden einige und die erstern Theorien, die wir vorzüglich den Italiänern und Holländern, welche ihre Lage zwang, sich mit dem Strombau bekannter zu

machen, und unter Erstern einem Castelli, einem Viviani, Zendrini, Manfredi, vorzüglich aber einem Guglielmini zu verdanken haben, und welche in der Folge durch die erweiterten Erfahrungen in der Naturlehre und in dem Wasserbaue, durch die Bemühungen späterer Gelehrten und Practiker, eines Mariotte, Picard, Bellidors, Bossut, Biallet; eines Lecchi, Frisi, Letens, Blyswick; eines Brahm, Hunrichs, Silberchlags, Büsch, Brünings, Gillys, Wolmans, Eytelweins, Wiebelings, und anderer italiänischer, französischer, holländischer und deutscher Schriftsteller ansehnlich erweitert und berichtigt wurden. Indessen schien lange die Größe des Gegenstandes, und des vor Augen liegenden Uebels ein abschreckendes Bild für jene Unternehmungen zu seyn, durch welche Ströme aus dem Grunde verbessert werden sollten; man wagte sich kaum weiter bey der Ausführung als auf Eindämmungen niedriger den Ueberschwemmungen ausgefester Gegenden, und legte meistens örtliche Verstärkungen der Ufer an, wo Einrisse und Einbrüche die Zerstörung dieser Dämme bedrohten. Auf diese Weise wurden zwar namhafte örtliche Verbesserungen in vielen Gegenden erzielet, aber die Ursachen der nachtheiligen Wirkungen nicht immer gehoben, und sogestaltete mußte der Zustand der meisten Flüsse im Ganzen statt verbessert, noch immer verschlimmert, durch

die Grunderhöhung und Versandung der Flussbette die Kraft der Ströme von Jahr zu Jahr geschwächt, Ueberschwemmungen befördert, und durch die Theilung der Rinnfälle Einbrüche und Verwüstungen, aller Art zum Nachtheil des Ackerbaues und der Schifffahrt veranlasset werden. Diese Umstände sowohl, als die vielen sonstigen Verhältnisse haben allerdings die dringende Nothwendigkeit herbeygeführt, den Strombau als einen für jeden Staat höchst wichtigen Gegenstand zu würdigen, und bestätigen jenes, was Herr De la Lande in seinem vortrefflichen Werke über die Canäle und Schifffahrt S. 543. im XVI. Kapitel von Frankreich sagt: *Le temps a amené la même necessité (c'est à dire, de cultiver l'architecture hydraulique) et il n'est plus possible de negliger la science des eaux.*

Die Wichtigkeit der Vortheile, welche durch den Strombau der menschlichen Gesellschaft zu Theil werden; der Nutzen, welcher durch zweckmäßige Anlagen für das Allgemeine erreicht wird, die mühsolle, mit so vielen Vorauslagen verbundene Erlernung und Studium einer eben so schweren als gemeinnützigen Wissenschaft; die großen mit der practischen Ausführung derselben verbundenen Ungemache, Erschwerungen und Gefahren erheischen allerdings, daß der Strombau von allen Regierungen nach aller Möglichkeit aufgemuntert, und jene, die sich diesem für das Wohl

Von der Wichtigkeit des Strombaues. II

der Staaten eben so unentbehrlichen als beschwerlichen Sache widmen, nach Verdiensten angesehen und ausgezeichnet werden. *)

*) Die meisten europäischen Staaten haben die Nothwendigkeit und Wichtigkeit des Strombaues bereits seit langer Zeit zu würdigen angefangen, und so viele, hier zu weitläufig anzuführende einzelne Fälle, geben die beruhigende Aussicht, daß diejenigen, die sich mit der Ausübung desselben mit Erfolg befassen, immer mehr berücksichtigt, und in solche Verhältnisse gesetzt werden, in denen sie sich mit voller Muth dieses wichtigen und beschwerlichen Sache widmen können. Oesterreich hat hierin bereits viele andere Staaten weit übertraffen. Die Wissenschaft des Strombaues wird als ein unbedingtes Mittel, den öffentlichen Wohlstand zu erhöhen, angesehen: zweckmäßige Stromarbeiten, und wichtige Anstalten zur Verbesserung seiner Flüsse, werden in allen Provinzen mit Nachdruck betrieben, Vorschläge zu Verbindungen entfernter Provinzen bearbeitet, und die Errichtung einer Anstalt, in welcher fähige Wasserbau-Jüglinge einen systematischen Unterricht in allen zu ihrem künftigen Berufe unentbehrlichen Kenntnissen erlangen sollen, ist eben in dem Werke begriffen. In wenig Jahren wird Oesterreich der Staat seyn, in welchem, nächst Frankreich, der Wasserbau so wie die Bauwissenschaften überhaupt, sich der größten Unterstützung und Auszeichnung zu erfreuen haben werden. Frankreich ist hierin schon früher, und noch mehr in denen letztern Jahren mit einem großen Beispiele vorgegangen. Nach dem Annuaire des vortrefflichen Corps des ponts et chaussées vom Jahre 1806 und 1807, welches in dem Vten Band der allgemeinen Wasserbaukunst umständlich abgedruckt ist, sind in

Die Wasserbaukunst überhaupt, und der Strombau insbesondere erfordern viele Vorkenntnisse, große Erfahrungen und ausgebreitete Kenntnisse bereits aufgeführter Gebäude, und der durch selbe hervorgebrachten Wirkungen, wenn ja etwas Zweckmäßiges für das Allgemeine ausgeführt, und nicht beträchtliche Summen durch die Unwissenheit und Unerfahrenheit in die gereizten Ströme fruchtlos geworfen werden wollen. Mit seiner Ausübung sind so viele Sorgen, so viel Ungemach und Verantwortlichkeit verbunden, daß man sich nicht wundern darf, wenn ge-

Frankreich nebst einem General-Director, fünf General-Inspectoren; bey der General-Direction des Wasser-Brücken- und Straßenbaues 15 Divisions-Inspectoren, 134 Ingenieurs en Chef, und 308 Ingenieurs angestellt. Die General-Direction, bey welcher 63 Individuen angestellt sind, kostet jährlich 300,000 Livres. Die Administration des Brücken- und Wasserbaues 3 1/2 Millionen, und der gesammte Brücken- Wasser- und Straßenbau kostete in denen letztern fünf Jahren von 1803 bis 1807 jährlich 44 Millionen, 481,053 Livres. Ein General-Inspector besitzt jährlich 12000 Livres an Gehalt, und 8000 Livres Reisegelder; ein Divisions-Inspector 8000 Livres Gehalt; ein Ingenieur en Chef 5000, und 4800 Livres an Gehalt, ohne Reisekosten; ein Ingenieur 2800 und 2500 Livres; die geringsten Bauaufseher 800 Livres, und die Eleven des Brücken- und Straßen-Corps eine Unterstüßung von 700 bis 900 Livres jährlich. Der General-Director selbst aber bezieht einen sehr ansehnlichen Gehalt.

schickte, hoffnungsvolle Talente, abgeschreckt werden, eine mit so vieler Mühe, Sorgen und Beschwerlichkeiten verbundene Laufbahn einer anderen vorzuziehen, welche mit weniger Vorkenntnissen und Anstrengungen, und mit weit geringeren Vorauslagen, eine glänzendere Aussicht zu Beförderungen und Ehrenstellen verbindet.

Gewöhnlich sind auch die größten und wichtigsten Stromgebäude an entlegenen, unbewohnten Flußgehenden, oder in tiefen Auen befindlich, dahin außer Fischern und Schifflenten höchst selten jemand gelanget, welcher den Bau nach Verdiensten würdigen, und seinem Schöpfer wenigstens ein verdientes Lob oder Ehre zusprechen könnte. Ist ein solcher Bau vollendet, so macht selber selten jenes Ansehen, welches bey Nichtkennern ein günstiges Urtheil oder Beyfall zu erhalten das Glück hat.

Straßen- und Prachtgebäude haben hierin ein viel günstigeres Schicksal als Stromgebäude. Jeder, welcher eine bequeme, gut gebaute Straße befährt, erkundiget sich um den Erbauer derselben, und errichtet ihm in seinem Herzen ein Denkmahl der Dankbarkeit. Jeder, der bey einem ansehnlichen Prachtgebäude vorüber gehet, zollt seine Achtung dem Ersiender der schönen Verhältnisse, welche das Auge des Vorübergehenden bezaubern. Beyde gelangen in einen

Ruf, der ihre Ehre, Glück und Ansehen allerdings zu befördern im Stande ist.

Ganz anders verhält sich die Sache mit dem Strombau. Der Urheber der wichtigsten Wassergebäude, welchen ganze Gegenden ihre Sicherheit, die Schiffahrt ihren ununterbrochenen Gang, und der Ackerbau die Erhaltung fruchtbringender Gründe zu verdanken hat, bleibt oft aller seiner Mühe, Anstrengungen und ausgestandenen Gefahren ungeachtet, ganz unbekannt, und wird nicht selten selbst von der Cabale und Verläumdung verfolgt.

Bequeme Straßengebäude verdienen allerdings mit Ruhm und Lob erwähnt zu werden; mit Recht erregt der Anblick schöner und richtiger Verhältnisse einer edlen Architectur die Achtung gegen den Urheber derselben.

Die größten, die vorzüglichsten Wassergebäude besitzen von allem dem, was schönes Verhältniß heißt, nichts, oder sehr wenig; ihr großer Werth besteht in dem Nutzen und der Sicherheit, welche sie durch ihre Anlage auf das Allgemeine und das Wohl ganzer Staaten verbreiten, ihr Vorzug in dem Widerstand, den sie mächtigen Strömen und Flüssen leisten, und in der Richtigkeit der Dispositionen jener Werke, welche zum Schutze jener Gegenden dienen müssen, zu deren Sicherheit selbe erbauet sind.

Aber alle diese Anlagen, da ihr großer und

Von der Wichtigkeit des Strombaues. 15

menschensfreundlicher Zweck ohne Umfassung des ganzen Planes nicht eingesehen werden kann, werden weniger bewundert, als eine Reihe kühn ausgeführter Säulen, welche oft keinen andern Zweck haben, als den Augen der Vorübergehenden einen Gegenstand der Pracht und der Bewunderung darzustellen. Verfallen auch letztere, es sey durch die Länge der Zeit, oder durch andere Zufälle in Ruinen, so hat ihr Einsturz und Verfall auf das Wohl und Glück der Gegend, welcher sie zur Pracht und zum Stolz dienten, keinen weitem Einfluß.

Wenn aber ein Damm, der einem großen bewohnten Landstriche zum Schutz diene, von Fluthen überstiegen, durch Eisstöße beschädiget, oder durch andere Zufälle zerstöret worden, und die fruchtbaren Gefilde, welche selber deckte, von den Fluthen überschwemmt, mit Sand und Steinen überschüttet werden, dann ist des Elendes und Jammers kein Ende. Saaten und Wohnungen, Menschen und Vieh werden ein Raub der Fluthen, die blühendsten Felder werden in wenigen Stunden zerstört, und die Hoffnung des verunglückten Landmannes wird nebst seiner Habe ein Raub des wüthenden Stromes.

Der Verfall der größten und prächtigsten Denkmähler Roms und des alten Griechenlands hatte auf die Nachwelt keinen nachtheiligen Einfluß; aber die vernachlässigte Räumung einiger Bäche und Flüsse er-

zeugte die pontinischen Sumpfe, ersäufte die apyische Strafe, und entvölkerte durch die tödtlichen Ausdünstungen durch viele Jahrhunderte eine große Gegend, die man in den neueren Zeiten dem Ackerbau wieder zu gewinnen bemühet war.

Die Verwahrlosung der Flüsse, deren Beschränkung sich unsere Vorfahren weniger, als die Aufführung eiller Prachtgebäude angelegen seyn ließen, hat ihren Nachkömmlingen die schwere Arbeit und die saure Mühe aufgebürdet, sich gegen ihre Verheerungen schützen, und mit beträchtlichen Unkosten und Anstrengungen gegen die Hindernisse kämpfen zu müssen, welche früher verwahrloste, vormahls sich selbst überlassene Ströme der Schifffahrt im Wege legen.

Was ich so eben angeführt habe, sollte billig alle Staaten auf die Beförderung und die Aufnahme des Wasserbaues, und auf die Wichtigkeit aufmerksam machen, welche in einem wohlgeordneten Strombau zu legen ist. Sie sollten durch Auszeichnungen, billige Behandlungen, und erweiterte Ausichten die geschicktesten Talente aufmuntern, sich diesem für die Existenz und den Wohlstand der Staaten so wesentlichen, so unentbehrlichen Sache zu widmen, und jenen, die sich demselben widmen wollen, alle Gelegenheiten verschaffen, diese auf das allgemeine Wohl aller Staaten so wesentlichen Einfluß habende Wissenschaft nicht allein aus vollem Grunde zu erlernen,

sondern auch die erlernten Vorkenntnisse durch Verei-
 sung aufgeführter Wassergebäude und größerer, an ein-
 heimischen sowohl als fremden Flüssen geführter Bau-
 anlagen zu berichtigen, und so gestalten sich für den
 Dienst des Vaterlandes vollkommen auszubilden.

Die Errichtung eines zweckmäßigen Instituts
 oder Lehranstalt für den Wasserbau ist daher für jeden
 Staat nicht minder dringend, als jene Anstalten
 selbst, welche zur unmittelbaren Verbesserung der
 Flüsse getroffen werden sollen.

Der Wasserbau überhaupt, und insbesondere
 der Strombau ist von solcher Wichtigkeit, und einem
 so ausgebreiteten Einflusse, daß selber niemahls dem
 Zufall oder dem Ungefähr überlassen, und Leuten anver-
 trauet werden kann, welche die nothwendigen Vor-
 bereitungswissenschaften, und die zu einem so wichti-
 gen Fach gehörigen Kenntnisse nicht besitzen.

Die Ausnahme des Handels, und seine Erwei-
 terung durch bequeme Wasserverbindungen, die Si-
 cherheit und das Wohl ganzer Länder und Staaten
 hängt wesentlich von jener Anstalt ab, durch welche
 junge talentvolle Jüglinge in dem Wasserbau gründ-
 lich gebildet werden können. Sie ist für jeden großen
 Staat ganz unentbehrlich, und kann mit Recht
 als das vorzüglichste Mittel, den Wohlstand desselben
 zu befördern, angesehen werden. Der Wasserbau kann
 nur durch selbe in die gewünschte Aufnahme kommen,

den Ausschweifungen der Ströme nur durch geschickte gehörig gebildete Hydrotekten zweckmäßigere Gränzen gesetzt, so gestalten der Ackerbau verbessert, die Schifffahrt erleichtert, und die Sicherheit der Uferbewohner und ganzer Landesstrecken befördert werden.

Im Ganzen muß sich durch die Verbesserung der Flüsse und die Aufnahme des Wasserbaues ein Wohlstand über jeden Staat verbreiten, welcher tausendfach die Unkosten verzinsen wird, welche auf die Gründung einer Anstalt verwendet werden würden, in welcher jungen, mit hinlänglichen Vorkenntnissen ausgerüsteten Jünglingen die Gelegenheit verschaffet würde, die Bauwissenschaften überhaupt, und insbesondere den Wasserbau nach ächten Grundsätzen zu erlernen, sich durch einen systematischen Unterricht in allen Theilen dieser so gemeinnützigen Wissenschaft zu bilden, und sich so gestalten geschickt zu machen, die ihnen in der Folge zu übertragenden Entwürfe wichtiger Bauanlagen jeder Art zweckmäßig zu bearbeiten, und selbe mit Erfolg und entsprechenden Nutzen auszuführen.

Die wichtigen Vortheile, welche durch eine Bildungsanstalt dieser Art unserer Monarchie zu Theil werden müssen, welche, von so vielen und so großen Flüssen durchströmt, die Gelegenheit zu den vorteilhaftesten Verbindungen ihrer Reiche gewähret, welche durch die

Von der Wichtigkeit des Strombaues. 19

zweckmäßige Leitung ihrer Flüsse so ansehnlich verbessert, und in Absicht auf die gegen Ueberschwemmungen und Versandungen zu verwahrenden Gründe selbst ansehnlich erweitert werden kann, haben Se. Majestät den Kaiser schon früher bewogen, die Errichtung eines solchen Bildungs-Instituts in Allerhöchsthren Staaten anzubefehlen, und andurch den Grund zu den wichtigsten Verbesserungen zu legen, welche die sichere Folge der weisen Anordnungen seyn werden, mit denen Se. Majestät das Glück und den Wohlstand ihrer treuen Provinzen und Reiche so väterlich zu befördern und zu erweitern unaufhörlich besorget sind.

Die Seltenheit ähnlicher Institute ist ein vorzüglichster Grund, daß auch geschickte Strom-Architekten allenthalben so selten sind, und ihr Mangel mehrmahlen nicht geringe Verlegenheiten herbeysführe. Es ist nicht so lange, daß an manchen nicht unwichtigen Flüssen, in mehr denn einer Provinz, Mühler- und Zimmerleute waren, welche bey kritischen Wassergebäuden mehrmahls eine Hauptstimme führten, weil diese seit den frühern Zeiten, wo der Wasserbau ohne System, nach der Willkür einzelner Uferbewohner betrieben wurde, sich den Besitz des Monopols der Wasserbaukunde zueigneten, und man überhaupt in dem irri- gen Wahne stand, daß derjenige Flüsse und Wässer am besten zu behandeln wissen müsse, welchen sein Gewerbe an Strömen zu wohnen, und zum Behufe

desselben ein nachtheiliges Wehr, oder ein sonstiges Schuß-Werk aus Rahmpfählen zu erbauen und zu erhalten bestimmt hat.

Ströme wirken nach festen bestimmten Gesetzen, welche der weise Schöpfer der Natur denselben vorgezeichnet hat. Ohne ihre Kenntnisse und Erforschung ist es nicht möglich, die Ursache des Uebels oder den Grund einer verwilderten Strecke zu entdecken, und ohne dem Erkenntniß dieser Ursache nicht thunlich, ihrer Wirkung standhafte Gränzen zu setzen, oder das Uebel zu heben. Dieses Erkenntniß ist der Gegenstand eines weitläufigen Studiums, welches ohne wissenschaftliche Vorkenntnisse, ohne hinlängliche Beobachtungen und Erfahrungen über die Wirkungen und die Natur der Ströme, ohne genaue Vermessungen ihrer Grundbette, Geschwindigkeiten und sonstiger Verhältnisse, niemahls erreicht werden kann. Selbst der mechanische Theil desselben, die Art des Baues, derer man sich in den verschiedenen Fällen bedienen muß, wenn man auch von der Theorie in Absicht auf die Bauanlage im Ganzen abstrahiret, stehet mit höhern Grundsätzen in der genauesten und einer solchen Verbindung, daß die Ausführung niemahls bloßen Handwerkern oder Empirikern anvertrauet werden kann, wenn nicht der Zweck aufgeopfert, und mit beträchtlichen Kosten die Absicht des Baues doch meistens verfehlt werden will.

Es ist daher auffallend, daß nur gebildeten, in den erforderlichen Vorkenntnissen gehörig unterrichteten, in dem practischen Wasserbaue wohl geübten Individuen die Leitung der Flüsse und der einzelnen Stromstrecken, so wie jeder wichtige Wasserbau mit Vortheil anvertrauet werden könne, wenn der Strombau in Aufnahme kommen sollte; daß somit bey der Behandlung der Ströme ein festes System befolget, und bey diesem nur jene Geseze berücksichtigt werden müssen, nach welchen die Ströme seit ihrer Entstehung wirken. Unzählige Vortheile hängen von dieser Einrichtung ab: die zweckmäßige Verwendung der Baugelder, die Hindanhaltung so vieler nachtheiliger Folgen, und eine zum allgemeinen Besten erleichterte Schifffahrt sind die großen Zinse, welche verläßlich aus einer Anstalt dieser Art entspringen müssen, die sich allenthalben durch sich selbst stiften und erhalten kann, und ohne welcher in keinem Staate der Strombau mit jenem Erfolg behandelt werden kann, welcher von jeder auf das allgemeine Beste Bezug habenden Unternehmung unzertrennlich seyn sollte.

Zweytes Kapitel.

Allgemeine Begriffe von der Natur und den Wirkungen der Ströme.

Eine gewisse Wassermenge, welche in einem in dem Erdboden vertieften Schlauch sich fortbeweget, bis sie sich mit einem andern vereiniget, oder sich in die See ergießet, wird nach Umständen, als sie größer oder kleiner ist, ein Strom, Fluß, oder Bach, der Schlauch hingegen gewöhnlich der Rinnsaal, das Fluß- Strom- oder Bachbett genannt.

Die Höhe, von welcher ein fließendes Wasser bis zu einem gewissen Punct sich fortbeweget, wird dessen Gefäll genannt; der Zeitraum, in welchem selbes eine gewisse Strecke fortläuft, bestimmt seine Geschwindigkeit, deren größerer oder kleinerer Grad von dem größern oder mindern Gefälle abhängt.

Wenn ein fließendes Wasser in einer Gegend seines Schlauches, durch ein Wehr, Eindämmung, oder welch immer für ein Hinderniß in seinem Laufe auf-

gehalten wird, so wird es, wenn es nicht an der einen oder der andern Seite eine Vertiefung zu seinem Abflusse findet, so lange in die Höhe steigen, bis es die Höhe jenes Puncts erreicht hat, von welchem es bis an die Stelle seiner Verdämmung herab gefallen ist, weil die flüssigen Körper ihrer Natur nach sich jederzeit in das Gleichgewicht, folglich in die gleiche Höhe zu setzen trachten.

Die Geschwindigkeit, mit welcher sich fließende Wasser bewegen, hängt vorzüglich nur von ihrem Gefälle, oder der größern oder mindern Abweichung von der wahren Horizontal-Linie ab.

Man kann sich jeden Fluß vorstellen, als wäre selber seiner Höhe nach in eine Menge einzelner Segmente oder Scheiben getheilet, deren jede die ihrem eigenen Gefälle, oder ihrer Abweichung von der wahren Horizontal-Linie angemessene Geschwindigkeit besitzt.

Die Abschüssigkeit der Grundbette trägt zu der Geschwindigkeit fließender Wasser in so weit bey, als selbe mehr oder weniger von dieser Horizontal-Linie abweicht, oder ein größeres oder kleineres Gefäll besitzt. Sie bildet eine schiefe Fläche, auf welcher das Wasser gleich einem andern Körper um so schneller abläuft, je größer der Neigungswinkel ist, den selbe mit dem Horizont macht.

In gebirgigten mit einem starken Fall versehenen

Gegenden, bey Wildströmen und raschen Bächen ist diese Abschüssigkeit der Grundbette die Haupt- und vorzüglichste Ursache ihrer Geschwindigkeit, in welchen, da ihre Wassermasse, besondere Fälle ausgenommen, durch keine in den Grundbetten vorfindigen Hindernisse und Erhöhungen aufgehalten und zur Schwellung gebracht wird, das Wasser mit der der Abschüssigkeit proportionirten Geschwindigkeit abströmt.

In flacheren Gegenden hingegen, in welchen das Gefälle und die Abschüssigkeit der Grundbette abnimmt, und die Masse des aus den Gebirgen mit ungleich größerer Geschwindigkeit herbeyströmenden Wassers nicht so geschwind abfließen kann, wird letzteres zu einer größeren Höhe geschwellt, die Abschüssigkeit selbst aber durch so manche künstliche und natürliche Hindernisse in den Grundbetten, durch Wehren, Schotterbänke, Felsenrücken, und die Versandungen der Grundbette so sehr vermindert, daß die ganze Geschwindigkeit lediglich von dem Gefälle des sich in seinem Bette bewegendem Wassers abhängt.

Die Geschwindigkeit des Wassers wird durch die Reibung über den Grundbetten ansehnlich vermindert, welche um so größer ist, je mehrere Ungleichheiten und vorstehende Theile sich demselben entgegen setzen. Diese Reibung erstrecket ihre Wirkung auch auf eine nicht unbeträchtliche Entfernung von dem Grundbo-

den aufwärts gegen die Oberfläche der Flüsse, welches durch die Klebrigkeit und Cohäsion der Wassertheilchen allerdings erklärbar wird.

Dieser Umstand sowohl, als weil in den meisten Fällen die oberen dem Wasserspiegel nächsten Stromabtheilungen das größte Gefäll und die meiste Abweichung von der wahren Horizontal-Linie besitzen, die unteren und tieferen hingegen wegen den vielen durch die Ungleichheiten der Grundbette entstehenden Rückschwellungen der letzten sich immer mehr nähern, muß die Geschwindigkeit der Ströme im Allgemeinen genommen, an ihrer Oberfläche immer die größte seyn, und sich so gestalten nach dem Boden zu vermindern. Die nämliche Ursache, welche an dem Boden der Grundbette die Geschwindigkeit der Ströme vermindert, wirket auch längst ihren Ufern, an welchen bey regulären Strombahnen die kleinste Geschwindigkeit beobachtet wird, die sich gegen die Mitte des Stroms immer vermehrt.

Aus diesem, was ich bis nun gesagt habe, erkläret sich auch ganz natürlich, warum Flüsse bey dem niedrigen Wasserstand eine kleinere Geschwindigkeit besitzen, als wenn sie angeschwollen sind. Das mindere Gefäll und die von dem Boden aufwärts wirkende Reibung schwächen allerdings im erstern Falle die Geschwindigkeit, welche im letztern durch das aus der vermehrten und erhöhten Wassermasse zugewachse-

ne Gefäll, und dem wegen der größeren Wasserhöhe verminderten Einfluß der Reibung beträchtlich verstärkt wird.

Herr Bellidor und einige andere Schriftsteller meinen, daß bey Strömen die Geschwindigkeiten nach der Tiefe zu, wie die Quadratwurzeln aus den Höhen zunehmen müssen; allein ich bemerke, daß bey fließenden Wässern keinesweges die ganze Tiefe derselben zur Höhe der drückenden Säule angenommen werden könne; daß diese Wassersäulen keinesweges für sich abgesondert, sondern nur im Zusammenhange und in der Verbindung mit allen andern sie umgebenden angesehen werden müssen, welche, da sie ihrer Natur nach gegen alle Seiten gleich drücken, auch nothwendig gegen einander sogestalten wirken, daß der Druck jeder einzelnen Wassersäule durch den Gegendruck der benachbarten sie umgebenden gehoben wird, und solche lediglich mit jener Geschwindigkeit sich fortbewegen, welche das Resultat des eigentlichen Stromgefälles nach allen Abtheilungen seiner Tiefe oder der Abweichung jedes Segments der sich fortbewegenden Wassermasse von der wahren Horizontal-Linie ist.

Daraus erhellet schon à priori, daß die Geschwindigkeit der Ströme, besondere Fälle ausgenommen, nur an der Oberfläche die größte seyn, und gegen ihre Grundbette in dem Verhältnisse abnehmen

müsse, je geringer der Abstand der einzelnen Stromsegmente von der wahren Horizontal-Linie wird. Diese Geschwindigkeit wird aber noch durch die Friction am Boden und an den Ufern, wie kurz vorher erinnert worden, noch mehr geschwächt.

Es bestätigt aber auch die Erfahrung selbst, und die vielen auf alle Stromtiefen unternommenen Versuche haben hinreichend erwiesen, daß die Geschwindigkeiten an der Oberfläche der Ströme immer die größten seyen, und von der Oberfläche nach dem Grundbett zu gewöhnlich abnehmen; dieses Abnehmen aber in jener Entfernung von dem Boden, wo die Reibung wirkender zu werden anfängt, noch viel merklicher werde. Nur in Fällen, wo die Bewegung an der Oberfläche, es sey durch mehrere angehäuften Fahrzeuge und Flöße, durch Schiffbrücken, oder durch einhängende Bäume und Gesträuche, vorzüglich bey sehr engen Rinnfäden gehemmet und aufgehalten wird, kann die Geschwindigkeit an der Oberfläche kleiner, als in jener Tiefe seyn, auf welche ist gedachte Hindernisse nicht mehr wirken, unter denen sich das aufgehaltene Wasser mit einer größern Kraft und Geschwindigkeit, als an der Oberfläche, durchpresset.

Wenn gegen eine in der Ruhe befindliche, oder mit einer gewissen Geschwindigkeit bewegte Kugel, eine andere, mit einer größern Geschwindigkeit, so gestaltem angetrieben wird, daß erstere in der Richtung einer

Tangente von letzterer gestreift würde, so wird erstere im Kreise herumgedrehet werden, und wenn der letzteren mehrere Kugeln mit gleicher Geschwindigkeit nachfolgen, und jede die erstere in der nämlichen Richtung streift, so wird die Bewegung derselben so lange anhalten, als letztere gegen selbe zu wirken fortfahren; und wenn erstere mit mehreren eben so leicht beweglichen Kugeln umgeben ist, so wird selbe ihre Bewegung den übrigen mittheilen, und alle eine Kreisbewegung annehmen, so fern die Reibung kein Hinderniß in den Weg legen wird.

Das Wasser bestehet aus einer zahllosen Menge Kügelchen, die außerordentlich bewegbar jedem Eintritte weichen, und nach allen Richtungen strömen, die mit einigem Gefälle versehen sind. Wenn nun Theile des nämlichen flüssigen Körpers oder eines Stromes neben oder über einander mit ungleichen Geschwindigkeiten bewegt werden, so entstehet zwischen selben eine Streifung, Berührung oder Reibung, welche eine Schwellung, und beyde zusammen verschiedene Kreisbewegungen oder Widerströmungen in dem trägern Theil hervorbringen. Diese Widerströme und Kreisbewegungen sind an jedem Strome, an allen Flüssen und Bächen, selbst an denen unbedeutendsten Wässern sichtbar. Sie sind es, deren, wie in der Folge gezeigt werden wird, die Natur sich bedienet, in Strömen und Flüssen die größten Wirkungen, die

meisten Versandungen und Anwächse an abgedämmten Stellen, so wie die Uferbrüche und Vertiefungen ihrer Grundbette zu bewirken.

Je größer der Abstand und Unterschied der Geschwindigkeit zwischen den an einander bewegten Stromtheilen ist, desto stärker sind die Widerströme; weil jene Kraft, mit welcher der geschwinder bewegte gegen den trägern Theil wirkt, durch die stärkere Schwellung der Wassertheile um desto mehr verstärkt wird.

Ich habe diese Erklärung nothwendig voraus schicken müssen, um in der Folge jene Wirkungen um so faßlicher erklären zu können, welche bey der Versandung der Ströme, so wie bey ihren Vertiefungen und der Zulandung der durch Einbaue abgedämmten Seitenarme meistens nur mittelst der Widerströme erfolgen.

Um die Geschwindigkeit der Ströme und Flüsse näher zu beurtheilen, welche, wie gesagt, das Resultat ihres Gefälles ist, so müssen wir die Geschwindigkeit fallender Körper untersuchen.

Wenn ein Körper fällt, so wirkt unaufhörlich seine Schwere in ihm, und seine Geschwindigkeit nimmt dergestalten in jedem Momente zu, daß sie in 2 Augenblicken noch einmahl, in 3 Augenblicken drey- mahl, in 4 viermahl, in 5 fünf- mahl so groß geworden, als sie im ersten war; folglich muß ein Körper in 2 Momenten viermahl, in 3 neunmahl, in 4 sechzehnmahl, in 5 fünf- und zwanzigmahl so weit

gefallen seyn, als im ersten; 4, 9, 16, 25, sind Quadratzahlen; 2, 3, 4, 5 ihre Wurzeln; folglich verhalten sich die Geschwindigkeiten gegen einander wie die Quadratwurzeln aus den Höhen.

Aus der Naturlehre weiß man, daß vielen Versuchen zufolge ein Körper in einem luftleeren Raum in einer Secunde 15 Pariserfuß zurücklege; wenn er mit dieser erlangten Geschwindigkeit durch eine Secunde sich gleichförmig horizontal zu bewegen fortfährt, so wird er 30 Fuß zurücklegen. Da nun die Geschwindigkeiten Quadrate sind, so wird man in jedem Falle aus der gefundenen Fallhöhe die Geschwindigkeiten, und aus letztern erstere zu entwickeln im Stande seyn, wenn man die einfache Proportion aufstellt: Wie sich das Quadrat der Geschwindigkeit von $30=900$ zu der Höhe von 15 verhält, so verhält sich das Quadrat jeder gegebenen Geschwindigkeit zu der Fallhöhe, die diese Geschwindigkeit hervorbringt.

Es sey nun die Fallhöhe oder die Geschwindigkeit unbekannt, so erfährt man die eine und die andere durch den Quotienten, welcher entsteht, wenn die unbekannte Größe von ihrem Factor durch die Division des Products der zwey übrigen Terminorum durch letzteren entlediget wird.

Vellidor und Silberschlag haben besondere Tabellen für die aus den verschiedenen Fallhöhen von 1 bis 15 Fuß entspringenden Geschwindigkeiten berechnet,

aus denen man ohne Mühe bey einer experimentirten Geschwindigkeit die Fallhöhe, die letztere bewirkte, erfahren; und durch eine einfache Operation, auf alle beliebigen Maßen reduciren kann. Silberschlag fügte noch in einer besonderen Colonne den zu jeder Geschwindigkeit proportionirten Stoß auf einen Quadratsuß Parisermaßes bey, welches auf jedes andere reducirt werden kann.

Da ohnehin wenige meiner Leser mit gedachten beyden Werken unbekannt seyn werden, übrigens aber auch die Weise erkläret worden, wie aus jeder Geschwindigkeit die zukommende Fallhöhe, so wie aus letzterer die erstere entwickelt werden könne, so halte ich es für überflüssig, gedachte Tabellen hier anzufügen.

Indessen würde man bey Strömen und Flüssen mehrmahls sehr unrichtige Resultate erlangen, wenn man aus dem abgewogenen Gefälle einer Strecke auf die Geschwindigkeit schließen wollte; denn die Erfahrung lehret, daß Ströme, die ein größeres Gefäll besitzen, sich mehrmahlen mit kleinerer Geschwindigkeit bewegen, als andere, die ein minderes Gefäll haben. Es gibt so viele Hindernisse bey Strömen, die ihre Geschwindigkeit vermindern, daß aus den Fallhöhen nicht immer richtig auf ihre Geschwindigkeit gefolgert werden kann. Wehren, Wasserfälle, zerstreute Kinnsfälle, Erhöhungen der Grundbette, Serpentinien

und Schwellungen, die durch hervorragende Grundfelsen, durch Bäume, Stöcke und Wurzeln, durch zu häufige Brückenjoche, und mehrere andere Umstände veranlaßet werden, schwächen auch bey dem bedeutendsten Gefälle mehrmahls ihre Geschwindigkeit so sehr, daß ein anderer von derley Hindernissen befreyer mit einem minderen Gefälle begabter Strom viel schneller, als ersterer abfließt. Es kann daher nur aus der gefundenen Geschwindigkeit eines Stroms jene Wassersäule oder Höhe bestimmt und entwickelt werden, welche als die eigentlich wirkende Ursache jener Geschwindigkeit angenommen werden muß, welche in dieser oder jener Flußstrecke experimentirt worden,

Wenn man sich vorstellt, daß ein Fluß oder Strom in seiner ganzen Breite und Tiefe sich mit einem gewissen Grad der Geschwindigkeit fortbewege, so wird man begreifen, daß in einem bestimmten Zeiträume eine gewisse Quantität Wassers abziehen müsse, welche in dem Verhältnisse größer oder kleiner ist, je größer oder kleiner die Geschwindigkeit des Flusses bey den nämlichen Verhältnissen seiner Breite und Tiefe ist. Das Product aus der Breite und Tiefe eines Stromes, oder sonstigen sich bewegenden Wassers in seine Geschwindigkeit bestimmt daher die Consumption oder Wasserverschwendung jedes Flusses in einer gegebenen Zeit.

Es gibt verschiedene Arten, die Geschwindigkeit

der Ströme und fließenden Wasser zu bestimmen. Herr Ober-Consistorialrath Silberschlag schlägt eine hohle Kugel (Fig. 1. Tab. I.) von polirtm Kupfer vor, damit sie weit in der Ferne glänze, im Durchmesser etwa 7 Zoll, welche mit einer messingenen Schraube versehen werden muß, damit man sie eröffnen und wieder verschließen könne. In diese Kugel lasse man, ehe man sie braucht, so viel Wassers hineinlaufen, als nöthig ist, um sie ein paar Zoll über der Oberfläche des Wassers hervorragen zu sehen; sodann wird die Deffnung mit der Schraube verschlossen, und die Kugel ist zum Gebrauche bereit. Man messe längst dem Ufer in gleicher paralleler Richtung mit dem Stromstrich fünfzig, hundert, oder auch mehrere Klafter; beyde Endpunkte dieser Linie bezeichne man mit zwey Stäben, und bemerke, welche Gegenstände des gegenüber liegenden Ufers durch selbe unter einem rechten Winkel gedecket werden; man nehme eine Secundenuhr zur Hand, deren Secundenzeiger gesperrt oder gehemmt werden kann, stelle solchen auf 60. Nun läßt man die Kugel mit einem Rahne an den Ort bringen, wo die Geschwindigkeit des Stromes gemessen werden will, und überläßt sie dem Wasser. Sobald sie die Visirlinie des ersten Stabes berührt, wird der Secundenzeiger losgelassen. Nun verfolgt man die schwimmende Kugel längst der gemessenen Linie mit der Uhr in der Hand bis zum zweyten Sta-

be, und hemmt, den Secundenzeiger in dem Augenblicke, in welchem sie die Visirlinie des zweyten Stabes erreicht hat; alsdann findet man mittelst einer einfachen Proportion, wie viele Schuhe der Strom in einer Secunde zurückgelegt hat, welches die Geschwindigkeit desselben seyn wird. Der Kahn muß der schwimmenden Kugel nur in einiger Entfernung folgen, damit er sie in ihrem Laufe nicht hindere, und damit sie der Schiffmann, sobald sie die Visirlinie des zweyten Stabes erreicht hat, wieder erhaschen könne, thut man wohl an der Kugel eine 10 oder 15 Klafter lange Schnur a, (Fig. 1. Tab. I.) zu befestigen, deren Ende der Schiffmann in Händen hält, und sobald das Experiment geschehen, mittelst selber die Kugel in seinen Kahn hineinzieht. Bey windigen Wetter muß die Kugel so wenig als möglich, und nur so viel, daß man sie beobachten kann, aus dem Wasser ragen, damit der Wind keine merkliche Unrichtigkeit verursache.

Auf diese Art läßt sich die Geschwindigkeit des Wassers, jedoch nur an der Oberfläche messen; es ist aber erforderlich, solche auch in den verschiedenen Tiefen zu kennen. Zu diesem Ende bediente man sich seit langer Zeit, vorzüglich an den italiänischen Flüssen, eines Strom-Quadranten mit einer an einem in dessen Mittelpunct befestigten Faden hängenden Kugel, die man in den Strom auf die beliebige Tiefe versenk-

te, welche mittelst dem durch den Faden angezeigten Abweichungswinkel die Stärke der Impulsion des Wassers anzeigte, und aus dieser die Geschwindigkeit des letztern entwickelt wurde. Verschiedene Umstände erforderten bey dem Gebrauch dieses Instruments viele Vorsicht und Erfahrungen, um nicht in beträchtliche Unrichtigkeiten zu verfallen, und diese konnten nicht anders, als den Wunsch für die Erfindung eines einfachern, und von weniger äußern Zufällen abhängenden Geschwindigkeitsmessers veranlassen.

Herr Pitot glaubte ein solches Instrument erfunden zu haben, welches er in den Memoires der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris im Jahre 1732 hat einschalten lassen. Es bestehet aus einer offenen gläsernen Röhre, (Fig. 2. Tab. I.) deren unterer Theil gekrümmt und mit einer trichtersförmigen Oeffnung versehen ist. Diese Röhre wird in ein schmales, in Füsse, Bollen und Linien eingetheiltes Bret, eingelassen. Wird dieser Strommesser auf jene Tiefe als man es nöthig findet, in das Wasser versenket, und die gekrümmte Röhre gegen den Stromstrich gewendet, so deutet die Benetzung des Brettes die Tiefe an, auf welche das Instrument eingetaucht worden. Durch die Wirkung der Geschwindigkeit des gegen die Einmündung anfallenden Wassers wird letzteres in die Röhren über die Höhe des dasselbe umgebenden Stromwassers getrieben. Diese Höhe, so wi

jene der Eintauchung, bemerkte man mit einem Zeigel, der an dem Brett zum auf- und abschieben eingerichtet seyn muß. Der Unterschied stellet die Höhe jener Wasserfäule, oder das Gefälle vor, welches die Geschwindigkeit hervorbrachte, mittelst welcher das Wasser in der Röhre auf die gesundene Höhe hinaufgedrückt wurde. Mittelst dieses Gefälls suche man nach der früher oben erklärten Methode die demselben zukommende Geschwindigkeit, welche auch jene des Stromes in jener Tiefe seyn wird, auf welcher der Strommesser eingetaucht worden.

Pitot stellte mit diesem Instrumente verschiedene Versuche an der Seine unter der Königsbrücke an, und fand durch selbe, daß die Geschwindigkeit an der Oberfläche am größten, und immer kleiner war, je tiefer er seinen Strommesser versenkte. Zandrini und Mariotte erregten gegen diese Erfindung des Pitot verschiedene Bedenklichkeiten, welche Lecchi in seiner *Idrostatica Essaminata ne' suoi Principi*, e stabilita nelle sue regole della misura dell' acque correnti umständlicher anführet. Zandrini und Mariotte setzen den Pitotischen ihre eigenen, denen erstern ganz widersprechende Erfahrungen entgegen. Allein da solche unter andern Umständen und Verhältnissen der Ströme, und nicht an dem nähmlichen Orte vorgenommen wurden, so kann solches noch keinesweges

hinreichen, den Gebrauch des Pitotischen, übrigens sehr bequemen Instruments zu verworfen.

Nach der Meinung des gelehrten Vecchi kömmt bey diesem Instrument alles auf den Umstand an, ob der Druck bey einem in Bewegung befindlichen Wasser auf die nämliche Art wirke, als wenn es ruhig und ohne Bewegung ist. Vecchi glaubt, um dieses zu entscheiden, wäre es nothwendig, selbes durch ein anderes zu rectificiren, und mehrere neue Beobachtungen anzustellen. Als Rectifications-Instrument schlägt er den Quadranten vor, welcher bey Experimentirung der Geschwindigkeit der Ströme von den italienischen Hydrotekten seit langer Zeit angewendet, und in seiner Hydrostatik Seite 248—294, wo er von dem Gebrauch dieses Quadranten handelt, umständlicher beschrieben wird.

Dieser Wasserquadrant (Fig. 3. Tab. I.) ist mit zwey an dem Mittelpuncte desselben befestigten Fäden versehen; der eine und kürzere, an dessen Ende ein Kügelchen von Bley befestiget ist, dienet, diesen Quadranten bey seinem Gebrauch in der senkrechten Richtung sicher zu stellen; an dem andern, und viel längeren, wird eine Kugel befestiget, welche auf jede beliebige Tiefe in den Strom versenket werden kann, um zu erfahren, mit welcher Geschwindigkeit das Wasser fortfließe. Dieser Faden wird, nach dem Ver-

Hältniß des stärkeren oder schwächeren Stromes, mehr oder weniger von der senkrechten Richtung abweichen. Der zwischen dem Faden und dem Senkbley des Quadranten enthaltene Bogen ist das Maß der Abweichung des Fadens, welche um so größer ist, je größer die Geschwindigkeit des fließenden Wassers ist.

Das Vorzüglichste bey dem Gebrauch dieses Quadranten beruhet darin, zu bestimmen, auf welche Art aus denen Abweichungswinkeln die absolute Geschwindigkeit des fließenden Wassers, welches gegen die Kugel wirkt, oder wenigstens das Verhältniß der Geschwindigkeit aus mehreren beobachteten Winkeln entnommen werden könne, welches nicht schwer fallen würde, wenn die absolute Größe jener Impulsion, welche ein mit einer gewissen Geschwindigkeit sich bewegender flüssiger Körper gegen eine in selben eingetauchte Kugel ausübet, oder wenigstens das aus dem Verhältniß der verschiedenen Geschwindigkeiten entstehende Verhältniß der Stoßkraft mit Verlässlichkeit bestimmt werden könnte.

Die Schwierigkeit dieses Problem aufzulösen, hat verschiedene Meinungen unter den Gelehrten erzeugt. Guilielmini und Grandi meinten, daß die Geschwindigkeiten sich gegen einander verhalten wie die Impulsionen, oder die Tangenten der Abweichungswinkeln. Manfredi, Zendrini und Ermanno behaupteten, daß letztere sich verhalten wie die Quadrate der ersteren.

Dieser Meinung ist auch der berühmte Lecchi, in seiner vortrefflichen *Idrostatica* Seite 258, in der er verschiedene Umstände angibt, welche bey dem Gebrauch des Quadranten berücksichtigt werden müssen, wenn die damit angestellten Operationen und Versuche nicht zu wichtigen Fehlern Anlaß geben sollten; diese Umstände sind folgende:

Der Faden, an welchem die Kugel angehängt ist, behält nicht immer seine gleiche Richtung in einem raschen Stromstrich, und wird durch die stete Bewegung des Stroms bald vorwärts, bald rückwärts getrieben, und die Bestimmung der Grade, welche der Faden durchschneiden sollte, sehr erschweret.

Mehrmahls weichen in Strömen einzelne Strecken, es sey durch Widerströme, durch verborgene Gegenstände, oder die Gegenwirkung verschiedener Geschwindigkeiten von der Haupt-Direction ab. Wird an einer solchen Stelle die Kugel versenket, so muß allerdings der Faden einen falschen Winkel abschneiden.

Wird die Kugel mehr an der Oberfläche eines heftiger bewegten Stroms eingetaucht, so macht der Faden die heftigsten Bewegungen, die Kugel wird hin und her, mehrmahls selbst über die Oberfläche geschleudert; wird die Kugel in die Tiefe gelassen, so

können auf selbe wieder manche aus der Beschaffenheit des Grundes entstehende Umstände wirken.

Die specifische Schwere der Kugel selbst ist ein nicht unbeträchtliches Hinderniß. Ist selbe nicht viel größer als jene des Wassers, so ist das Experiment vielen Ungewisheiten unterworfen; ist selbe viel schwerer, so sind kleine Abweichungen und Gradationen nicht merklich. Dieses Hinderniß wird bey tiefen und raschen Strömen nur noch von größerer Bedeutung, bey welchen man sich einer schwereren Kugel bedienen muß, damit, weil der Abweichungswinkel immer zunehmen muß, der Faden nicht eine zu große Länge erheische, um die Kugel in der gehörigen Tiefe zu erhalten, wodurch aber nur die Kugel desto leichter auf jener Wassertiefe bleibt, wo eine kleinere Geschwindigkeit Statt findet; sind die Kugeln zu leicht, so werden selbe oft aufwärts, selbst bis an die Oberfläche des Wasserspiegels geworfen.

Recchi selbst behauptet, daß es sehr viele Versuche und eine lange Erfahrung erfordere, um das Gewicht einer Kugel zu bestimmen, welche auf eine Tiefe von 20 bis 30 Schuhen bey einem raschen Strom die verschiedenen Geschwindigkeiten von Tiefe zu Tiefe mit Bestimmtheit andeuten könne.

Diese Bedenklichkeiten und Erschwerungen bey dem Gebrauch des Strom-Quadranten, welche zu wichtigen Fehlern Anlaß geben können, müssen allerdings den

Wunsch für eine mit wenigeren Umständen verbundene Art, die Geschwindigkeiten der Ströme zu messen, um so mehr erregen, als man sich nicht schmeicheln kann, daß zu ähnlichen, für jeden wichtigen Strom-Regulirungs-Entwurf unentbehrlichen, somit sehr häufig vorzunehmenden Messungen, Männer mit den Kenntnissen und Erfahrungen eines Lecchi, Zandrini und Manfredi verwendet werden können, und eine einfachere, nicht so vielen Fehlern ausgesetzte Art, selbst jene, die nicht so tiefe Kenntnisse in der Physik und Mathematik besitzen, geeignet machen würde, derley Operationen mit hinlänglicher practischer Genauigkeit zu vollziehen.

Pitots Erfindung ist eine der einfachsten, und daher für deren Gebrauch anwendbarsten; sie beruhet auf richtigen Grundsätzen, und die manchen Gebrechen, welche der Anwendung derselben von manchen schätzbaren Italienern entgegengesetzt worden, scheinen einestheils durch die Vorliebe gegen ein älteres Instrument, dem Stromquadranten erzeugt worden zu seyn, anderentheils durch einige Modificationen sehr zweckmäßig verbessert werden zu können. Ohne das Detail der dießfalls von dem berühmten Lecchi angeführten Bemerkungen anzuführen, bemerke ich nur, daß die rechtwinklliche Krümmung a, (Fig. 2. Tab. I) der gläsernen Röhre zweckmäßiger in eine sanftere b, verwandelt, und die durch Herrn Bellidor angerathene,

vom Silberschlag ebenfalls beschriebene Verbesserung der Pitotischen cylindrischen Einmündung, mittelst einer sich erweiterten trichterförmigen Oeffnung mehr nachtheilig, als den Zweck befördernd angesehen werden könne; denn, weil sogestalten an den Trichtermänden gewisse kleine Widerströme, oder gegenwirkende Bewegungen des Wassers entstehen müssen, so können selbige einigen Einfluß auf die Geschwindigkeit und die richtige Darstellung der Drucksäule gewinnen; vielmehr sollte bloß die cylindrische Oeffnung der Röhre den Impulsionen des Stromes entgegengesetzt werden, welcher sogestalten, wenn auch die rechtwinklichte Krümmung der Röhre, wo ebenfalls das Wasser eine Art von Repercussion erleidet, in einen sanften Bogen verwandelt würde, ersteres ohne Hindernisse in der Röhre die dem Druck des wirkenden Gefälles proportionirte Höhe erreichen lassen würde.

Die Einmündung des gläsernen Cylinders dürfte auch sehr zweckmäßig, statt des geraden, einen fein abgerundeten Rand erhalten, weil ersterer bey der Einmündung einige, wenn auch kleine Widerströmlein verursacht, welche den freyen Wirkungen des Wassers einiges Hinderniß in den Weg legen könnten, während letzterer dem Wasser ein ungehindertes Eindringen in die Röhre gestatten müßte.

Die Schwellung des Stromes an dem Brett, an welches die gläserne Röhre angemacht wird, kann

ebenfalls auf die Höhe der Wassersäule in der Röhre wirken; daher ersteres so schnabl als möglich, vorne ganz rund, und rückwärts etwas länglicht abgerundet gemacht werden sollte, auch muß der Durchmesser der gläsernen Röhre nicht zu klein seyn, damit die Reibung und Attraction an denen Wänden der Röhre keinen Unterschied in der Wassersäule verursache.

Sollte auch durch das Pitotische Instrument die absolute Geschwindigkeit des drückendes Wassers nicht aufs genaueste bestimmt werden können, so ist es doch gewiß geeignet, das Verhältniß der in den verschiedenen Tiefen obwaltenden Geschwindigkeiten auf die einfachste Weise anzuzeigen, und aus diesem Verhältniße durch die Erhebung der an der Oberfläche Staat findenden mit wenigeren Erschwerungen auszumittelnden absoluten, oder dieser am nächsten kommenden Geschwindigkeit, auch letztere für alle Tiefen zu entwickeln.

Ich habe bereits oben die Art angeführt, wie die Geschwindigkeit der Ströme durch die eingeworfenen Kugeln experimentirt werden könne; ich bemerke aber ganz unverhohlen, daß diese Art, so wie jede andere, mittelst eingetauchter Körper die Geschwindigkeit zu messen, vielen Unrichtigkeiten unterliege. Jeder eingetauchte Körper leistet, nach dem Verhältniß seiner specifischen Schwere und seiner Figur, einen gewissen Widerstand, welcher denselben hindert mit jener Ge-

schwüdigkeit fortzuschwimmen, die dem Strome selbst eigen ist. Die gewöhnlichen Kugeln werden meistens mit dem größten Theil ihres Diameters in den Strom getaucht, und leisten daher unvermeidlich einen gewissen Widerstand, der die absolute Geschwindigkeit des Stromes nicht ganz kennbar macht. Es scheint daher, daß ein Körper, der so wenig als möglich in das Wasser versenket würde, und meistens an der Oberfläche des Wassers schwimmend erhalten werden könne, nebstbey aber eine Figur besäße, welche dem gegen selben wirkenden geringen Theil des Wassers eine so kleine Fläche als möglich entgegenstellte, vorzüglich geeignet wäre, die absolute Geschwindigkeit des selben mit einer größern und solchen Annäherung auszumitteln, welche in der Praxis ohne alle Folgen als ein absolutes Resultat angesehen werden könnte. Zu diesem Ende würde ein etwa 3 Zoll hohes Segment einer hohlen kupfernen Kugel von einem beträchtlichen Durchmesser, damit ersteres so flach als möglich seyn möge, die besten Dienste leisten; dieses müßte sehr dünn geschlagen seyn, damit es desto weniger in das Wasser tauche, und ganz an der Oberfläche des Wassers schwimmend, mit der nämlichen Geschwindigkeit des Stromes fortgetragen werden könne. Man hätte sich übrigens bey der Messung mit diesem Segment auf die nämliche Art zu benehmen, die bereits bey der Messung mit der Kugel an die Hand gelassen wor

den; nur muß man die Vorsicht brauchen, die Messungen bey windstillem Wetter vorzunehmen. Ich übergehe verschiedene andere Messungsarten, und verweise meine Leser an Wibelings Wasserbau I. Band, wo selbe beschrieben und durch Zeichnungen dargestellt sind.

Die auf diese Art experimentirte Geschwindigkeit, die allerdings für die absolute angenommen werden kann, wird zur Entwicklung und Reducirung der relativen auf die verschiedenen Stromtiefen gefundenen Geschwindigkeiten auf eine einfache Art angewendet werden können. Es sey zum Beyspiel die Stromtiefe in einer Stromgegend untersucht, und gefunden worden, daß die Geschwindigkeit in der Tiefe von 2 Schuh sich zu jener an der Oberfläche verhalte wie $\frac{2}{3}$ zu 1; in der Tiefe von 4 Schuh; wie $\frac{1}{3}$ zu 1; in der Tiefe von 6 Schuh, wie $\frac{2}{3}$ zu 1; in der Tiefe von 8 Schuh, wie $\frac{1}{3}$ zu 1; die Geschwindigkeit an der Oberfläche hingegen sey mittelst des oben beschriebenen Kugel-Segments auf 3 Schuh experimentirt worden, so wird für alle Tiefen die absolute Geschwindigkeit mittelst der einfachen Proportion:

$$\frac{2}{3} : 1 = X : 3$$

$$\frac{1}{3} : 1 = X : 3$$

$$\frac{2}{3} : 1 = X : 3$$

$$\frac{1}{3} : 1 = X : 3 \text{ gefunden worden,}$$

welche sogestaltten auf 2 Schuh Tiefe = 2' 6''
 auf 4 — — = 2' —
 auf 6 — — = 1' —
 auf 8 — — = — 6'' seyn wird.

Aus diesen einzelnen ungleichen Geschwindigkeiten muß die mittlere Geschwindigkeit gesucht werden, welche zum Factor dienen muß, wenn die Consumption eines Flusses berechnet werden solle, und welche in diesem Falle 1 Schuh, 1 Zoll, $1\frac{1}{4}$ Linie betragen wird.

Ich habe mich absichtlich etwas länger bey der Behandlung eines Gegenstandes aufgehalten, der in dem Wasserbau von großer Wichtigkeit ist, und welcher in den Schriften der italienischen Gelehrten, eines Lechei, Zandrini, Mariotte, Manfredi, Guilielmi, Grandi und Castelli mit vielen Weitläufigkeiten behandelt ist, aus welchen über diesen Gegenstand viel nützlicher Unterricht geschöpft werden kann.

Indessen ist es noch keineswegs genug, die Geschwindigkeit eines Stromes, dessen Consumption man erfahren will, mit der möglichsten Genauigkeit untersucht, und bey diesen Experimenten nichts unterlassen zu haben, was auf die Richtigkeit des Resultats einen Bezug haben könne; man sollte auch die Gränzen in dem Strom genau kennen, innerhalb welchen diese

oder jene Geschwindigkeit Statt findet, um eine mittlere Geschwindigkeit mit gleicher Genauigkeit bestimmen zu können: allein, wie soll dieses geschehen? Diese Gränzen der abwechselnden bald sich vermindern, bald vermehrenden Geschwindigkeit sind sowohl der Breite als der Tiefe nach in den Strömen so unbestimmt, daß ich es für eine volle Unmöglichkeit halte, die Größe jener Segmente nach der Breite und Tiefe genau zu bestimmen, in welchen diese oder jene Geschwindigkeit Statt findet. Daraus erhellet, daß bey der so großen Unbestimmtheit der beyden Factoren, der Breite nämlich und der Tiefe, deren mit den nämlichen Geschwindigkeiten sich bewegenden Strom-Segmente der auch mit der größten Fleißlichkeit und Genauigkeit untersuchte dritte Factor der einzelnen Geschwindigkeiten, keinen richtigen Ausschlag zu einem verläßlichen Product für die Wasserverschwendung, weder nach den einzelnen Strom-Segmenten, noch dem ganzen Querschnitt nach geben könne, und man sich daher selbst bey der Untersuchung der einzelnen Geschwindigkeiten mit der möglichsten Annäherung begnügen, dagegen aber lieber um so mehrere Stellen sowohl der Breite als der Tiefe nach untersuchen solle, um die Gränzen der abwechselnden Geschwindigkeiten, und so gestalten einen verläßlichen Mitteldurchschnitt derselben mit einer desto größeren Annäherung zu erfahren.

Bei der so beträchtlich verschiedenen, und so häufig abwechselnden Tiefe, Breite und Geschwindigkeit der Ströme muß jederzeit die mittlere Tiefe und Breite der letzteren untersucht, und ihr Product, oder der eigentliche Querschnitt eines Stromes mit der mittleren Geschwindigkeit *) multiplicirt werden;

*) Ich habe kurz vorher gesagt, daß die mittlere Geschwindigkeit, welche bei der Berechnung der Stroms-Consumption zum dritten Factor angenommen werden muß, aus den einzelnen, nach den verschiedenen Tiefen gemessenen Geschwindigkeiten entwickelt werden müsse, welches auf die einfachste Art geschehen kann, wenn zwischen den beyden ersten Geschwindigkeiten, die mittlere, sodann zwischen dieser und der dritten, und dann zwischen jeder darauffolgenden die mittlere Proportionalgröße gesucht wird, wo sodann die letzte gefundene Zahl die mittlere Geschwindigkeit des ganzen Segments andeuten wird. Ich will aber noch eine andere Methode anzeigen, durch welche man mittelst einer einzigen Messung die mittlere Geschwindigkeit erfahren könne. Man nimmt nämlich mehrere Kugeln (Fig. 4. Tab. I) von Kupfer, deren jede an beyden Polen mit einem kleinen stark umgebogenen Haken versehen seyn muß, wovon der obere an dem Schrauben befestiget seyn kann, welcher zur Oeffnung und Schließung der Mündung, durch welche die Füllung geschieht, angebracht wird. Diese Kugeln hänge man mittelst dünner eisener Ketten, deren Länge nach jener Entfernung, welche die Kugeln von einander haben sollen, sich richten muß, und die zu diesem Ende in Schube und Zolle getheilet seyn können, so gestalten zusammen, daß die letzte oder die unterste Kugel etwa einen Schub über

um die Wasserverschwendung eines Stromes in einem gegebenen Zeitraume zu erfahren, für welchen desselb Geschwindigkeit untersucht worden.

Das Grundbett, oder wo in letzterem ein todtes Wasser sich befindet, an die Gränzlinie i, m , (Fig. 5. Tab. I.) zwischen dem todtten und sich bewegenden Wasser reiche, welches aus dem Strom-Profil mit ziemlicher Genauigkeit erhoben und bestimmt werden kann. Diese Kugeln überlasse man sodann dem Strom, und bemerke mit der Secundenuhr nach der oben gegebenen Belehrung die Zeit, in welcher selbe die an dem Ufer ausgestreckte Entfernung zurückgelegt haben; diese wird die mittlere Geschwindigkeit andeuten, welche der Strom in der untersuchten Gegend besizet. Da in der gewöhnlichen Ordnung an der Oberfläche die größte Geschwindigkeit ist, welche gegen den Grundboden immer abnimmt, so wird die erste Kugel am weitesten vorwärts befindlich seyn, während die unterste von der ersten in der größten Entfernung sich fortbewegen wird. Da indessen gegen den Boden zu nebst dem abnehmenden Gefälle auch die Reibung zur desto größeren Verminderung der Geschwindigkeit beitragen wird, so werden diese Kugeln eine, jedoch von verschiedenen Umständen und Zufällen abhängende, somit jederzeit sich unähnliche krumme Linie bilden, und in dieser Richtung, und so lange die Geschwindigkeiten die nämlichen bleiben, von dem Strom fortgetragen werden. Bey klaren durchsichtigen Strömen kann man auf diese Art deutlich das Verhältniß der in den verschiedenen Tiefen abwechselnden, meistens abnehmenden Geschwindigkeiten beobachten, und sich von der innern Beschaffenheit der Ströme in Absicht auf ihre Geschwindigkeit überzeugende Begriffe machen. Die unterste Kugel, und wo deren mehrere an-

So lange der Schlauch eines Flusses im Stande ist, bey einer gewissen Geschwindigkeit der zufließ-

einander gehenet werden, auch noch die zweyte und dritte werden mit Wasser oder Bleyströten hinlänglich beschweret werden müssen, damit die oberste so weit ins Wasser gezogen werde, daß die Winde gegen selbe nicht wirken können. Durch die so manchen Unvollkommenheiten, die bey der Messung der Geschwindigkeiten der fließenden Wasser einzutreten pflegen, aufmerksam gemacht, versiel ich vor mehreren Jahren auf diese Methode, mittelst mehrerer aneinander gehentster Kugeln die mittlere Geschwindigkeit der Ströme zu erforschen. Ich war nicht wenig zu meiner Zufriedenheit überrascht, als ich später in Mariotte's vortrefflichem Werke von der Bewegung des Wassers, welches ich bis dahin nur oberflächlich, meistens nur dem Nahmen nach kannte, diese nähmliche Art beschrieben fand. Si pigliano, sagt Mariotte, due palle di cera, e si connetano con un filo di quella lunghezza, che bisogna, secondo la distanza delle parti d'acqua, la cui velocità si desidera di paragonare: ma si faccia la palla inferiore aliquanto più grave mescolandovi delle schegge di pietra, o di mattone, acciochè essendo porta tutte e due dentro l'acqua, si mantenga inferiore all'altera, e tirandola abasso, la faccia meglio infondere di quello, che farebbe, se fosse da se staccata; e così la tenga come a fior d'acqua, se abbandonandosi le dette palle alla corrente del fiume, si vedrà l'inferiore rimanere addietro della superiore sarà segno, che le parti inferiori dell' acqua sieno affette di minore velocità, che le superiori; ed al contrario, quando si veggia l'inferiore precedere la superiore, indicherà maggior velocità nelle parti dell' acqua profonda, che nella superficie.

wenden Wassermasse ein hinlängliches Consumptions-
Profil zu gewähren, so wird das Wasser ohne weite-
re Unordnungen oder Ausschweifungen in demselben ab-
fließen; ist er zu schmal, so wird jener Theil des
Wassers, der nicht seinen hinreichenden Raum zum
Ablauf findet, sich aufschwellen, und der Factor, der
die Wasserhöhe vorstellet, in dem Verhältniß vermeh-
ret werden, als die beyden übrigen jener der Breite
und der Geschwindigkeit unzureichend sind; den unge-
hinderten Ablauf zu verschaffen; ist er zu breit, so
wird sich die Tiefe und die Geschwindigkeit in dem Ver-
hältniß vermindern, als die Breite des Schlauches
zugenommen hat, weil das Product immer jenem
gleich bleiben muß, welches bey einem beschränkten
Ninnsal durch die größeren Factoren der Wassertiefe
und Geschwindigkeit Statt hat.

Daraus folgt, daß Ströme keineswegs allent-
halben gleiche Breiten, Tiefen und Geschwindigkeiten
besitzen dürfen, wenn sie in der nämlichen Zeit die
nämliche Quantität Wassers abführen sollen; die
Factoren der Consumption können an verschiedenen
Stromstellen ganz verschieden seyn, ohne daß der Ab-
lauf des Wassers aufgehalten oder gestauet würde,
wenn nur ihr Product sich gleich bleibt, wodurch die
gleiche Consumption bey einer kleineren Breite, aber
desto größeren Geschwindigkeit, oder einer vermehrten
Wassertiefe Statt finden muß. Man muß daher ledig-

lich dieses Product aus der Breite, Tiefe und Geschwindigkeit der Ströme vor Augen haben, wenn es sich handelt, um an ausgearteten Strömen das Verhältniß ihrer Rinnsäle zu bestimmen, da ein einziger Factor nichts entscheidet, somit weder die Breite, noch die Geschwindigkeit, noch die Tiefe allein, sondern jede in Verbindung mit den übrigen berücksichtigt werden muß; nicht allein, wie sie schon wirklich bestehet, sondern auch, wie sie sich nach der vorzunehmenden Flußverbesserung verhalten müsse.

Ich will andurch keineswegs den Anschein gewinnen, behaupten zu wollen, daß man sich bey der Untersuchung der Verhältnisse der Ströme damit begnügen solle, wenn die gesunde Wasserverschwendungs-Quantität auch in jenen breitem Stromstellen, in denen eine kleinere Tiefe und Geschwindigkeit obwaltet, einstweilen noch ohne merkliche Unordnungen abziehen könne; man muß vorzüglich jederzeit darauf sehen, den Factor der Geschwindigkeit so viel zu vermehren, daß denen nachtheiligen Versandungen der Grundbette vorgebauet werde, welches durch eine zweckmäßige Beschränkung der Flußbette am sichersten und verläßlichsten erzielet werden kann, ohne welcher die letzteren sich immer erhöhen, somit das Consumptions-Profil vermindern, und Unordnungen jeder Art nur desto sicherer seiner Zeit beysühren würde.

Aus dem, was ich bisher angeführet habe, er

gibt sich, daß der Gebrauch des Ausdruckes: Normal-Breite, der in mehreren schätzbaren Schriften vorkommt, nur dann von einiger Anwendung bey der Bestimmung der Verhältnisse der Rinnfälle seyn könne, wenn auch die Tiefe und die Geschwindigkeit allenthalben gleich seyn würde; allein, wie wechseln nicht diese Größen bey nahe auf jeden Schritt! unmöglich kann daher eine verlässliche Normalbreite bestimmt, noch weniger auf selbe ein Strom-Regulirungs-System gegründet werden, wo Geschwindigkeiten und Tiefen von Strecke zu Strecke so sehr verschieden sind; vielmehr läßt sich dieser schwankende Ausdruck einer Normalbreite mit einem viel richtigern und bestimmtern, nämlich jenem der Normal-Consumption verbessern, welche eigentlich der wahre Maßstab ist, nach welchem bey der Verbesserung der Ströme alles beurtheilet werden solle.

Die mittlere Geschwindigkeit eines fließenden Wassers ist der Factor, welcher bekannt seyn muß, wenn das Product der Consumption eines Stromes erhalten werden will; es muß daher zur Bestimmung dieser Consumption nicht allein jene Geschwindigkeit, welche an der Oberfläche der Ströme Statt findet, sondern auch jene, die auf den verschiedenen Tiefen obwaltet, und welche von jener an der Oberfläche mehrmahlen sehr verschieden ist, berücksichtigt werden, da es an Flüssen sehr häufige Stellen gibt, in

welchen das Wasser keine abströmende Bewegung hat, doch aber mittelst der Widerströme, welche nach dem Grund oder in verticaler Richtung wirken, in einer Art von Bewegung sich befinden, die, wenn sie gleich zur Bestimmung der Consumption keinen Maßstab abgeben, doch auf den Geschwindigkeitsmesser einen Einfluß haben kann, der zu manchen Unrichtigkeiten Anlaß geben müßte, so hütete man sich die in derley Stellen vorgenommenen Messungen zur Basis seiner Berechnungen anzunehmen, ohne sich vorläufig durch andere Untersuchungen überzeuget zu haben, bis auf welche Tiefe die eigentliche sich fortbewegende Flußmasse, weil nur diese zur Bestimmung der Wasser-Consumption benützt werden kann, angenommen werden müsse.

Um dieses zu bestimmen, muß das Stromlängens-
 Profil zu Rathe gezogen werden, in welchem jene Horizontal-Linie, welche von denen die Neigung des Grundbettes bestimmenden Untiefen so weit verlängert wird, bis selbe das Grundbett erreicht, die Gränze andeutet, unter welcher das Wasser als todt, und ober welcher als fließend oder abströmend angesehen werden könne.

Es ist dieses ein wesentlicher Umstand, welcher bey der Vermessung der Ströme, und bey der Untersuchung ihrer Geschwindigkeiten niemahls außer Acht

gelassen werden muß, und bey dessen Vernachlässigung niemahlen richtige Resultate erlanget werden können.

Die größten italienischen Hydrotekten und Mathematiker, welche über die Geschwindigkeit der Ströme und ihre Vermessungen ganze Tractate schrieben, haben diesen wichtigen Umstand zu wenig gewürdiget, und ihre Messungen an einzelnen Stellen durch die ganze Section der Stromtiefe vorgenommen, ohne auf die genaue Bestimmung dieser Gränzlinie der bewegenden und stagnirenden Wassertheile hinlängliche Rücksicht genommen zu haben, wodurch also die Producte ihrer Fluß-Consumptionen nothwendig nicht so ganz richtig ausgefallen seyn mögen.

Der gelehrte Practiker Leechi sagt zwar in seiner *Idrostatica essiminata ne suoi principi* auf der 349sten Seite: *La scelta della sezione si fa ccia in un tratto el piu regolare del fiume, di corso non tortuoso, ma retto e di sponde o perpendicolari, ovyero uniformamente declivi; e cio, che non mai abbastanza si averte, si schivino le sezioni, nelle quali puo dubitarsi di altezze morte, que possono molto imbarazzare un ordinario idrometra.*

Allein, diese ganze Anweisung, nur solche Flußstellen bey denen Geschwindigkeitsmessungen zu vermeiden, bey denen bezweifelt werden könnte, ob nicht unter selben todtes Wasser sich besinde, ist noch sei-

nesswegs beruhigend; mehrmahlen lassen sich solche Stellen gar nicht ausweichen. Es scheint daraus, daß dieser gelehrte Mann die Nothwendigkeit eingesehen habe, die Untersuchung der Flußgeschwindigkeiten bey der Berechnung der Wasser-Consumption lediglich nur auf jene Tiefe vorzunehmen, auf welche sich die Bewegung des Wassers erstrecket; aber den Mitteln, diese Gränze zu bestimmen, nicht hinlänglich nachgedacht habe.

Auch finde ich in denen Werken anderer französischer, holländischer und deutscher Schriftsteller und Wasserbaumeister diesen Gegenstand theils nicht behandelt, theils nicht erschöpft; und doch muß es jedem auffallen, daß nur jene Tiefe, in welcher die wirkliche Abströmung eines Flusses Staat findet, keineswegs jener Theil, der in denen unter der Gränzlinie des sich bewegenden und stillstehenden Wassers befindlichen Vertiefungen enthalten ist, ein Gegenstand der Vermessung, und der mittelst letzterer zu berechnenden Consumption seyn könne, weil ohne dem genauen Factor, der die Geschwindigkeit andeutet, kein richtiges Product der Wasserverschwendung in einer gegebenen Zeit denkbar ist; dieser Factor aber, da in ähnlichen unter der Gränzlinie der Bewegung befindlichen Vertiefungen, das Wasser keine abströmende Bewegung, somit auch keine Geschwindigkeit haben kann, viel zu groß wäre, wenn er auch die Tiefe des todten Wassers in sich enthielte.

Wenn daher die Messungen der Ströme mit der möglichsten Genauigkeit vorgenommen werden sollen, so müssen durch ein vorläufig genau aufgenommenes und nivellirtes Längen-Profil jene Punkte in dem Grundbette bestimmt werden, über welche die Bewegung der Flußmasse Statt findet, und unter welchen nur todes Wasser stagnirt, welches niemahls bey der Consumptions-Berechnung in einen Calcul gezogen werden muß. Es kommt daher bey der Vermessung der Stromgeschwindigkeiten, und den aus letztern zu bestimmenden Strom-Consumptionen alles auf die Kenntniß deren diese Gränzen in denen Grundbetten bestimmenden Punkte an, woraus die unerläßliche Nothwendigkeit guter Strom-Carten, genauer Sondirungen, Niveaux, und mit Beyhülfe derselben zu verfertigenden richtigen Stromlängen-Profile erhellet, aus welchen nur allein gedachte die Gränzen des sich fortbewegenden Flußwassers bestimmenden Punkte erhoben werden können.

Herr Ober-Consistorialrath Silberschlag bestimmt in seiner ausführlicheren Abhandlung der Hydrotechnic, im theoretischen Theil, III. Kapitel, §. 43, durch die Untiefen a, c, e, g, i, l, (Tab. I. Fig. 5.) die eigentliche Lage und das Verhältniß des in einem Strom in Bezug auf den Abfluß des Gewässers wirkenden Grundbettes, und nimmt das zwischen selben enthaltene Wasser als todt an, indem es seiner Mei-

nung nach, nicht eher, als die Bassins *abc, cde, efg, ghi*, und *ikl* angefüllet sind, über selbe abfließen könne; wenn wir aber auf einen Augenblick annehmen, daß aus einer Stromstrecke *AB* das Wasser abgelassen werde, so ist klar, daß hinter denen Untiefen *a, c, e, g, i, l*, nur jenes Wasser zurückbleiben könne, welches unter der von diesen Punkten gegen den Grundabhang gezogenen Horizontal-Linie enthalten ist, weil das Wasser seiner Natur nach, nur nach dieser Linie sich ins Gleichgewicht stellet, folglich nur jenes nicht abfließen kann, was unter letzterer befindlich ist. Diese Linie bildet daher die Gränzen zwischen dem abströmenden und stagnirenden Flußwasser, ober welcher letzteres sich mit jener Geschwindigkeit zu bewegen anfängt wird, welche dem Gefälle oder der Abweichung jedes Strom-Segments von der wahren Horizontal-Linie angemessen ist.

Wenn das Grundbett keine Untiefen, oder solche Stellen hat, zwischen denen todtes Wasser sich befindet, sondern so beschaffen ist, daß das Flußwasser unmittelbar über dessen Abhang seinen Ablauf nimmt, so ist die Reibung, die so gestalten an dem Grundbett verursacht wird, eine wichtige Ursache der Verzögerung der Geschwindigkeit, deren Wirkung sich auf eine ziemliche Weite der Höhe nach erstreckt, und deren Grad durch den Geschwindigkeitsmesser auf jede Tiefe ausgemittelt werden kann. Selbst in Fällen, wo die sich

Bewegende Flußmasse über die zwischen Untiefen befindliche Bassins, wenn sie kein tiefes, sondern nur seichtes Wasser enthalten, abfließt, hat die Reibung mittelst denen so gestalten gegen den seichten Grund wirkenden verticalen Widerströmen einen gewissen Einfluß auf die untersten Strom-Segmente, welcher durch den Geschwindigkeitsmesser deutlich angezeigt wird.

Wo Flüsse über einen mit einem geringen Abhang begabten Grundboden abfließen, ist auch die Geschwindigkeit des Wassers über selben aus einer doppelten Ursache, nämlich jener des geringeren Gefälles, und dann der Reibung am Boden, sehr unbedeutend. Schwellen derley Flüsse an, so ist nothwendig diese Geschwindigkeit an der Oberfläche viel größer als bey ihrem niedrigen Wasserstande, weil durch die Zuströmung einer größeren Menge Wassers der Unterschied der Wasserhöhe vermehret, und der Einfluß der Reibung vermindert wird. Diese bey der Anschwellung der Ströme vermehrte Geschwindigkeit nimmt jedoch nur über jener Wasserhöhe zu, welche vor der Anschwellung Statt fand.

Die durch die Reibung zweyer mit ungleicher Geschwindigkeit übereinander bewegten Strom-Segmente entstehende verticale Kreisbewegung wirkt allerdings auch auf das zwischen den Untiefen stagnierende todtte Wasser, welches so gestalten in eine Art von Unruhe und Gegenströmung gebracht wird. Wird nun der Geschwindigkeitsmesser auf jene Tiefe versen-

ket, ohne vorläufig das Strom-Profil zu Rathe gezogen zu haben, so würde diese Bewegung einigermaßen auf selben wirken können, folglich ein ganz falsches Resultat anzeigen. Daraus erhellet, wie nothwendig jederzeit bey wichtigeren Vermessungen der Stromgeschwindigkeiten, vorzüglich bey größeren Tiefen, das genaue Stromlängen-Profil, und die dessen eigentliche Declivität bestimmenden Punkte vor Augen gehalten werden müssen.

Aus diesem, was ich so eben, und auch früher im Anfange dieses Kapitels angeführet habe, erhellet, daß alle Ströme eine doppelte, nämlich eine horizontale oder nach ihrem Gefälle wirkende, und eine verticale oder nach der Tiefe widerströmende Bewegung besitzen, die durch die Friction deren mit ungleicher Geschwindigkeit übereinander bewegten Strom-Segmente hervorgebracht wird. Mit diesen beyden Bewegungen werden die heterogenen aus dem Grundbette und den Ufern abgerissenen Schotter- und Sandtheile von den Strömen fortgeführt, bis sie an Stellen geworfen werden, wo die Kraft des Wassers nicht mehr hinreicht, sie weiters zu bewegen, und wo sie alsdann Sandbänke und Anwüchse bilden, oder die Versandung abgedämmter Arme oder sonstiger überbreiter Stromstrecken veranlassen.

Man kann sich von dem Daseyn dieser verticalen Widerströme sehr deutlich überzeugen, wenn man ei-

nen raschen Strom bey einem höhern Wasserstand be-
fährt, kömmt man in eine Stromstrecke, wo der hef-
tiger bewegte Strom, nebst den kleinen Sand- und
Schottertheilen, auch groben Kies und Schottersteine
fortzuführen die Kraft besitzt, so bemerkt man unter
dem fortwährenden Tausen der unaufhörlich angewor-
fenen unzähligen kleinen Sandtheile auch das An-
schlagen der schweren gegen den Schiffsboden angewor-
fenen Steine, welches mehrmahlen mit einer starken
Gewalt vor sich gehet. Dieses beweiset ununstößlich
das Wirken und Daseyn der Widerströme, ohne wel-
che die Steine nur in horizontaler Bewegung fortge-
führt werden müßten, und niemahls gegen den Schiff-
boden aufwärts angeworfen werden könnten.

Ich habe dieses Experiment unzählige Mahle bey
Befahrung reissender Ströme, vorzüglich zur Zeit ih-
rer Anschwellungen gemacht, und beobachtet, daß, so
weit ich aus dem Falle eines angeworfenen Steines
schließen konnte, der nämliche in einem Zeitraume,
welchen das Schiff erforderte, um eine heftiger be-
wegte Stromstrecke durchzufahren, drey bis viermahl
an den Schiffsboden angeworfen wurde, welches satt-
sam erweist, daß die Schottersteine und der Sand
in den Flüssen in einer doppelten Bewegung fortge-
führt werden, und eine derselben eine verticale oder
senkrecht widerströmende seyn müsse. Durch diese letz-
tere läßt sich auch die wellenförmige Oberfläche an de-

nen mit einem größeren Gefälle begabten Strömung/ die selbst bey dem ruhigsten Wetter Statt findet, erklären, die in der Richtung des Stromstriches, bey regulären Strombahnen gewöhnlich in der Mitte oder der größten Entfernung vom Lande am sichtbarsten ist, weil all dort die größte Geschwindigkeit Statt findet.

Die Ströme wirken mittelst ihrer Geschwindigkeiten und Wassertiefen gegen ihre Grundbette und Ufer. Die Wasserhöhen für sich allein, ohne einen hinlänglichen Grad der Geschwindigkeit, tragen zur Vertiefung der Grundbette nichts bey; man sieht dieses bey Teichen und allen stehenden Gewässern, wo das Wasser auch bey der größten Tiefe lediglich auf das Grundbett drückt, ohne einige Theile desselben anzugreifen, und an eine andere Stelle fortschaffen zu können, wozu die Bewegung oder eine verhältnißmäßige Geschwindigkeit des Wassers unumgänglich erforderlich ist.

Wenn man $a b$ (Tab. I. Fig. 6.) als die Wassertiefe, und $b c$ als die gefundene Geschwindigkeit annimmt, so wird die Diagonal $b d$ die Direction vorstellen, nach welcher ein Strom gegen sein Grundbett wirkt.

Je größer bey gleichen Tiefen oder Wasserständen die Geschwindigkeit eines Flusses ist, um so größer ist sein Vermögen und die Kraft, sich zu vertiefen oder gegen den Grund zu wirken; und umgekehrt, wird bey

Gleichen Geschwindigkeiten eine desto größere Wirkung gegen den Grund folgen, je größer die Stromtiefe ist, weil die Schwere der wirkenden Stromsäule immer desto größer ist, je größer die Tiefe ist.

Man sieht daraus, wie nothwendig und wesentlich es sey, da, wo es auf die Beförderung und Beschleunigung einer gewissen Wirkung und Veränderung in denen Strombetten ankommt, wozu die Ströme selbst mitwirken sollen, die Geschwindigkeit derselben so viel als möglich zu vermehren.

Die Wirkung der Ströme, die sie gegen ihre zu vertiefenden Grundbette, oder sonstigen Anwüchse ausüben, oder ihre eigentliche Stoßkraft, gleich dem Producte aus jener Fallhöhe, deren Resultat die gefundene Geschwindigkeit ist, in die Fläche des Profils jenes Körpers, gegen den es wirkt, wenn man solches mit der Schwere eines cubischen Fuß Wassers multipliciret. Vergleicht man dagegen das Gewicht jener Schottersteine oder sonstigen Theile, welche der Strom aus dem Wege schaffen soll, so wird man erfahren, ob der Strom Kraft genug besitze, solche aus dem Weg zu räumen, und folglich sein Grundbett zu vertiefen.

Ich darf hierbey nicht erinnern, was bereits in den Anfangsgründen der Hydraulik erwiesen wird, daß jeder in dem Wasser eingetauchte Körper so viel von seinem Gewicht verliere, als das Wasser schwer

ist, welches in dem Raum enthalten werden könnte, den er einnimmt, woraus das Phänomen erklärbar wird, daß oft so große Steinmassen von Fluthen fortgerissen, und auf ansehnliche Weiten fortgeschwemmt werden.

Diese Wirkung und Stosskraft der Ströme verläßt man niemahls genau zu untersuchen, ehe man einem Strom die Pflicht auferlegt, sich sein Grundbett zu vertiefen, schädliche Anwüchse aus dem Wege zu räumen, oder sonstige Arbeiten zu verrichten, zu welchen eine verhältnißmäßige Kraft erfordert wird, um nicht nach vielen verwendeten Kosten doch den Erfolg seiner Absicht und beträchtliche Auslagen vereitelt zu sehen.

Wenn die Ströme gehörig beschränket sind, so vertiefen sie sich in einem wandelbaren Grunde so lange, bis die wirkende Kraft derselben mit der widerstehenden der Grundbette ins Gleichgewicht kommt. Dieses Gleichgewicht erfolgt, wenn das Profil so gestaltet vertieft worden, daß die ganze Strommasse zwischen seinen Ufern ungehindert und ohne merklichen Unterschied seiner Geschwindigkeit abströmen könne.

Es ist nicht allein die größere oder mindere Klebrigkeit und Cohäsion der Grundtheile, welche die Vertiefung der Grundbette befördert oder erschwert, sondern die Gestalt des Grundbettes, von welcher der Erfolg der Vertiefung abhängt. Wer denen Wirkung

gen der Ströme bey der Vertiefung ihrer Grundbette mit dem nöthigen Beobachtungsgeiste nachgespüret hat, wird gefunden haben, daß sie allzeit am Ende ihrer Versandungen, wo die Geschwindigkeit des Wassers wieder zunehmen anfängt, wie bey a und b (Fig. 7. Tab. I.) ihre Operation anfangen, und solche aufwärts nach c und d fortsetzen; sie wählen sich ihren ersten Angriffspunct gegen ihr Grundbett dort, wo nach einer versandeten Strecke sich eine größere Vertiefung a b, und ein Rücken vorfindet, über welchem gewöhnlich die Geschwindigkeit zunimmt, durch welche der Anwuchs angegriffen, und das aufgerissene Materiale desto leichter in die Tiefe abgesetzt werden kann. Der Strom erleichtert sich andurch seine Arbeit, weil durch die Vertiefung von unten seine Geschwindigkeit aufwärts vermehrt, und somit seine Kraft vergrößert wird, immer mehr nach aufwärts zu wirken.

Wenn das Grundbett eines versandeten Stromes durch mehrere Vertiefungen unterbrochen ist, wie bey x x (Fig. 5.), so hat der Strom eine ohne Vergleich leichtere Arbeit, als wenn er von a bis d durchaus auf eine beträchtliche Länge versandet ist. Im ersten Fall hat er zwey Angriffspuncte bey a und b, und wird unter gleichen Umständen mit seiner Arbeit eher fertig werden, als im zweyten Fall, wo er lediglich in a die Bresche zu legen anfangen kann.

Die aufgerissenen Grundtheile werden von dem

Strom bey hohen Fluthen nach den Vertiefungen des Grundbettes vorwärts geschoben, mehrmahls, wenn die Fluth nicht anhaltend ist, und das Wasser wieder zu seiner gewöhnlichen Höhe eher herabsinkt, als der Strom mit seiner Arbeit fertig werden konnte, so angehäufet, daß Untiefen entstehen; allein, sobald der Strom angemessen beschränket ist, so wird die erste neu eintretende Fluth dieses Materiale wieder angreifen, und um so leichter weiter fortschieben, als ähnliche in der Bewegung und Fortschiebung begriffene Grundtheile ganz locker liegen, und durch eine kleinere Kraft wieder in Bewegung gesetzt werden können, als jene war, die zur ersten Aufreißung deren durch eine mehrjährige Ueberströmung enge zusammengedrückter, und mit dem feinsten Schlamm und Sand dichter verbundener Sandbänke erforderlich war. Nach und nach, und nach Verlauf mehrerer Fluthen, wird der aufgerissene Sand oder die sonstigen Grundtheile aus der corrigirten Strecke hinausgeschoben, und in den Strom weiter abgesetzt, wo man nur aufzusehen hat, daß sie keine schädlichen Anwüchse bilden, sondern durch Einbaue oder sonstige in diesem Theile vorgeschlagene Anstalten, zur Erhöhung und Versandung der außer der eigentlichen Strombahne fallenden Flußbreiten aufgefangen werden. *)

*) Als ich einst durch die Anlage eines Treibspornes eine ne an dem gegenüber liegenden Ufer tiefliegende Sande

Alle Ströme behaupten in ihrem Lauf die gerade Richtung, so lange sie durch kein Hinderniß veranlaßt werden, von dieser abzuweichen. In dieser geraden Richtung besitzen sie jederzeit in der Mitte ihres Strombettes die größte Tiefe, welche gegen die bey-

bank so glücklich war, während der Dauer einer einzigen Fluth ganz fortzuschaffen, und sogestalt eine Quantität von mehr denn 2000 Cubic-Klastern Schotter in Zeit von 4 Tagen ohne weiterem Zuthun aus seiner alten Lage fortzuschaffen, bemerkte ich ganz deutlich, als ich nach gefallenem Wasser das Flussbett untersuchte, daß ein beträchtlicher Theil dieses fortgeschafften Schotters, welcher annoch über jenem erübrigte, der in der nähmlichen Zeit hinter dem Abweiser in eine große Ducht angeworfen wurde, von dem Strom in seinem Hauptbett fortgeschoben, und in einer Entfernung von 200 Klastern beynah in der ganzen Breite eines auf 50 Klafter beschränkten Rinnalsales ein neuer Schotterhaufen angelegt wurde, der aber so locker war, daß man mit der beschlagenen Schiffslange über 2 Schuh in selben ohne Mühe dringen konnte. Man besorgte allzu voreilig, dieser würde der Schiffahrt ein großes Hinderniß in den Weg legen, und diesen Posten statt jenem wieder einnehmen, aus welchem er so eben vertrieben wurde. Allein die nächste Fluth schob ihn abermahls über 100 Klastern weiter abwärts, und nach Verlauf eines halben Jahres war der größte Theil dieses Schotters weggespület, und alle Besorgnisse gehoben, da sich der Strom ein schönes über 6 Schuh tiefes Strombett bildete, in welchem die Schiffahrt ihren sicheren ungehinderten Fortgang nahm, und noch derselben nimm.

den Ufer abnimmt, weil an diesen eine mehrere Reibung Statt findet, welche die Geschwindigkeit längst dem Ufer vermindert. *) Da in der Mitte der Ströme die mindeste Reibung Statt findet, so muß auch all- dort der größte Grad der Geschwindigkeit Statt haben.

Diese Richtung der größten Geschwindigkeit und Tiefe wird der Stromstrich genannt, der bey hydro- technischen Entwürfen und Flußkarten jederzeit genau angedeutet werden muß.

Wenn ein Strom von seiner geraden Richtung ausartet, und durch welches immer für ein Hinderniß veranlasset wird, gegen ein oder das andere Ufer mehr zu wirken, so verläßt auch sein Stromstrich, folglich die Stromtiefse ihre vorige Mittelrichtung, und nähert sich dem einen oder dem andern Ufer um so mehr, je größer der Winkel und die Krümmung ist, unter welcher selber das Ufer anfällt.

Jeder Strom, der die gerade Richtung verläßt, und in einen krummen Lauf ausgeartet ist, be-

*) Das vorzüglichste Mittel, Uferbrüchen vorzukommen, ist, die Geschwindigkeit des Stromes längs dem Ufer, so viel es möglich ist, zu vermindern, und die Reibung des Wassers an selben zu vermehren. Durch ver- wachsende Ufer wird letztere bestens befördert; es ist daher die Verpflanzung der Ufer das beste Mittel, ihren Beschädigungen und Einbrüchen vorzukommen.

mühet sich forthin, seine gerade und seiner Natur angemessene Richtung wieder zu behaupten, und bey dieser Tendenz alle Hindernisse fortzuschaffen, welche denselben aufhalten, die gerade Richtung zu verfolgen; daher er nothwendig jenes Ufer anfallen muß, welches ihn veranlasset, einen krummen Lauf zu nehmen.

Je lockerer und schwächer das Ufer ist, gegen welches der Strom sich hingearbeitet hat, desto größer muß seine Wirkung und der Abbruch seyn, der an selben erfolgt. Das sogestaltten angefochtene Ufer wird in einer Krümmung abgebrochen, längst welcher der Stromstrich sich fortbeweget, und allmählig wieder nach der am Ende der Krümmung erhaltenen Direction quer durch das Flußbett das gegenseitige Ufer anfällt, dieses auf gleiche Art beschädiget, und sogestaltten eine Unordnung aus der andern erzeuget.

a b c (Fig. 8. Tab. I.) wird ein concaves oder einspringendes, auch ein Bruch- oder Schartufer; d e f ein convexes oder ausspringendes Ufer; und die Sandbank d g f, die sich gewöhnlich an letzterem bildet, ein Anwuchs, am Niederrhein ein Grindort genannt.

Die abgerissenen Grund- und Ufertheile führt der Strom mit seiner Stoßkraft so lange mit sich fort, bis entweder seine Kraft, diese Materien weiter zu befördern, ermattet, oder bis ihm durch künstliche Einbaue und Vorrichtungen seine Beute aufgefangen und abgenommen wird.

Alle diese fremdartigen Grundtheile werden immer in der Richtung des stärksten Stromstriches, in welcher die größte Geschwindigkeit obwaltet, fortgetragen.

Wo immer die Bewegung eines Stromes, es sey durch künstliche Einbaue oder durch andere in seinen Rinnfälen entstandene Hindernisse, einerseits geschwächt oder aufgehalten wird, entstehen andererseits Schwellungen und heftigere Stromstriche, und durch diese, nach den vorher gegebenen Erklärungen, Widerströme, mit welchen, da der Strom in selben mit größerer Geschwindigkeit als in der gewöhnlichen Richtung seines Stromstriches herumgedrückt und bewegt wird, die Sand- und Schottertheile fortgerissen, und endlich, so wie die Geschwindigkeit in diesen Widerströmen bey fallendem Wasser abnimmt, nach und nach an das Grundbett abgesetzt werden.

Dieses Nieder sinken der mit dem Strom fortgeführten Materien ist allerdings durch das spezifische Gewicht der heterogenen Theile im Allgemeinen zu erklären, welche mit dem Strom fortgetragen werden, so lange seine Stoßkraft größer als die Schwere jener Theile ist; sobald hingegen erstere kleiner wird als letztere, welches erfolgen muß, sobald die Geschwindigkeit sich vermindert, oder der Strom hinter Eindämmungen und künstlichen Einbauten aufgehalten, und in seiner gewöhnlichen Bewegung gehindert wird,

So werden diese Theile hinter letztere geworfen, und bewirfen die Erhöhungen der Grundbette. Die schwereren Theile sinken früher, die leichtern werden weiter fortgetragen, der feinste Schlamm wird am weitesten von den Strömen fortgeführt, sinket meistens erst gegen den Ausfluß der Ströme in die See, oder wo letztere ihre Geschwindigkeit schon größtentheils verloren haben. Diese Wirkung der Ströme kann von Niemand bestritten werden. Die tägliche Erfahrung gibt aller Orten die deutlichsten Beweise, wenn man einen Fluß mit einiger Beobachtung längst seinen Ufern bereiset.

Man pflegt gewöhnlich in dem Strombau zu lehren, daß fließende Wasser dort, wo sie eine ruhige und todte Stelle finden, ihren Bodensatz ablegen. Aus dem, was bisher erklärt wurde, muß aber dieser Satz dahin berichtiget werden, daß todte oder matte Stromstellen niemahls unmittelbar die Versandung, sondern nur mittelbar verursachen, da sie die Gelegenheit zu Widerströmen darbiethen, welche durch die Reibung eines stärkeren Stromstriches an einem ruhigeren oder stillstehenden Wasser entstehen; da in letzteren die Geschwindigkeit mehret wird, müssen die Grundtheile nothwendig mit selber gegen jene Stelle fortgeführt werden, wo sie endlich, wie erstere abnimmt, und die verhältnißmäßige Stoßkraft nicht mehr ausüben kann, nach und nach zu Boden sinken.

Dhne dieser mittelst der Widerströme verstärkten

Geschwindigkeit, wäre es nicht möglich, daß Steine und andere Materien aus der gewöhnlichen Richtung der Strombahnen seitwärts an abgedämmte Stellen gebracht würden, weil letztere für sich allein keine Geschwindigkeit besitzen, sondern lediglich durch die aus der Reibung eines geschwellten Stromstriches an einem zur Ruhe gebrachten Wasser entstandene heftigere Widerströme nach der Richtung der letzteren hinter Dämme und Einbaue abgesetzt werden.

Wenn man den Wirkungen der Ströme nachforschet, so wird man beobachten, daß, wie bereits kurz vorher erinnert worden, wo immer ein rascher Stromstrich an einem matteren oder gar stillstehenden Wasser vorbeystreicht, eine Schwellung des Wassers Statt finde, und diese eine Menge Widerströme verursache, welche die Folge der Reibung zwischen den geschwinde und langsamer bewegten oder gar stillstehenden Wasserströmlein sind.

Je größer nun die Schwellung, oder je heftiger der Stromstrich ist, desto größer ist auch die Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser in diesen Widerströmen in einer kreisförmigen Bewegung herumgetrieben wird. Sand- und Schottersteine werden in selbe nach der Richtung der größern Geschwindigkeit hineingezogen, und sinken endlich bey dem fallenden Wasserstand außer ihrem Umkreise zu Boden, aus welchem sie durch andere kleinere, aus der nähmlichen Ursache ent-

stehende Widerströme abermahls nach und nach zur Seite gezogen werden.

Man kann sich von dieser Wirkung der Widerströme einen deutlichen Begriff machen, wenn man den Gang der Natur genauer beobachtet, welchen selbe bey den vom Ufer in die Ströme frey hineingeführten Wasserwerken und Einbauen beobachtet. Hinter dem Kopf (Fig. 9. Tab. I.) solcher Werke, an welchen die stärkste Schwellung Statt findet, entsteht der stärkste Widerstrom, welcher selbst dem dahinter gelegenen Ufer gefährlich wird. Da der verstärkte und geschwellte Stromstrich an den Köpfen solcher Werke vorüberrauscht, und unter selben mit einem der Schwellung angemessenen Fall hinter dem Einbaue in Widerströmen hineingetrieben wird, so ist es auffallend, daß in der Richtung des verstärkten Stromstriches die abgelösten heterogenen Schotter- und Sandtheile fortgeführt, am Ende des Einbaues hingegen nach der stärkern und raschern Richtung des Widerstromes hinter dem Einbau hineingezogen werden, aus welcher Gegend sie nicht mehr in den Strom hinaus kommen können, sondern mit dem fallenden Wasserstand, theils durch andere gegenwirkende Widerströme zum Niedersinken veranlasset werden.

Die erste Versandung entsteht bey a, b, c, dahin der aus dem abgewiesenen Hauptstromstrich nach dem heftigeren Widerstrom abgezogene Schotter abgesetzt wird,

und da die Widerströme nach der Richtung des abgewiesenen immer matter werdenden Stromstriches abnehmen, so verenget sich der hinter ähnlichen Einbauten angeworfene Schotter in dem Verhältniß, als die Kraft und Geschwindigkeit des abgewiesenen Stromstriches abnimmt.

Hinter dem Kopf ähnlicher Einbaue, wo der Hauptwiderstrom Statt findet, verbleibet ein tiefer Kolk, welcher, so lange der Widerstrom anhält, nicht versandet werden kann, da die Schottertheile nach der Richtung der größern Geschwindigkeit, welche an dem Umkreise gegen das untere Wasser Statt findet, und gegen den Mittelpunct des Widerstroms immer kleiner wird, fortgetragen werden; erst dann, wenn durch die Verbreitung und Vertiefung des Hauptstromes die Schwellung an dem Einbaue nachgelassen hat, wird dieser Kolk nach und nach verschlammt, weil alsdann die Widerströme aufhören, und das ruhigere Wasser die mit sich führenden Schlamm- und sonstigen Theile in selben niedersinken läßt.

Auf diese Art lassen sich einzig die Versandungen der breitem außer der Strombahn fallenden Flußstrecken, die Entstehungen der Sandbänke und Schotterhaufen hinter den vorspringenden Ufern, und denen in den Flußbetten erliegen bleibenden Bäumen und Wurzeln erklären. Selbst bey regulären nicht zu sehr beschränkten Strömen bildet sich auf diese Art nach

den Ufern zu ein immer seichteres Flußbett, weil die aus den ungleichen Geschwindigkeiten entstehenden Widerströme die heterogenen Grundtheile immer mehr gegen das Ufer führen, und das Grundbett gegen selbes erhöhen.

Diese durch die Reibung eines rascheren Stromstriches an einer matternen Flußstrecke entstehenden Widerströme sind an jedem Fluß, vorzüglich bey hohen Anschwellungen ersichtlich, und jeder, welcher sich die genaue Beobachtung der Ströme bey hohem Wasser angelegen seyn läßt, wird sich von der Richtigkeit dieser Angabe, und dem beschriebenen Gang der Natur überzeugen.

Diesen Widerströmen ist auch zuzuschreiben, daß alle bey Fluthen auf den Strömen herabschwimmende Körper, sobald sie auf eine Stromstrecke gekommen, die breiter ist, und daher ein matternes Wasser beherberget, aus der Richtung des Stromstriches nach letzterem durch die Macht der Widerströme geworfen werden.

Daraus folgt, daß, wenn Versandungen in den Strömen bewirkt werden sollen, nothwendig eine ungleiche Geschwindigkeit Statt finden müsse, weil ohne diese kein Widerstrom, und ohne letztere keine Versandung Statt haben kann.

Andurch erkläret sich auch die Erscheinung, daß bey parallelen mit Mauern oder Beschlächten eingefassten, mit einem hinlänglichen Gefälle versehenen geraden Canälen, an welchen eine sehr unbedeutende Reibung

Statt findet, kein Bodensatz an einer oder der andern Seite sich anlegen könne, weil durch die in der ganzen Breite mit beynah gleicher Geschwindigkeit sich fortbewegende Wassermasse die heterogenen Theile fortgeführt werden, und nirgends eine Veranlassung zu einem Widerstrome Statt findet.

Dieser Gang, welchen Flüsse und Ströme bey der Versandung ihrer Grundbette, bey der Anlegung der Sandbänke und Untiefen, und selbst bey ihrer Vertiefung zu beobachten pflegen, verschafft bey der Beurtheilung und Behandlung der Ströme die wichtigsten Erleichterungen und Aufschlüsse, durch welche man mit Verläßlichkeit auf die Wirkungen dieser oder jener Anlage schließen, und den Erfolg vorhin berechnen kann, welcher durch die Verbesserung und Correction dieser oder jener Flußstrecke erzielet werden kann.

Durch die häufigen Abbrüche der Ufer wird eine Menge Schotter und anderer Grundtheile den Strömen überliefert, welche mit selben die Grundbette da, wo ihre Kraft ermattet oder nicht zureicht, den vielen Vorrath desselben fortzuschaffen, erhöhen, den Wasserspiegel der Flüsse aufstauen, und andurch Unordnungen in dem Grundbette hervorbringen, welche für die umliegenden Gegenden von den bedenklichsten Folgen sind.

Es seyen a und b zwey solche Stellen, an welchen der Strom die von den obern Gegenden abgerisse-

ne Schottertheile abgesetzt, und das vormahls bestandene durch die punctirte Linie c, d, (Fig. 1 Tab. II.) angedeutete Flußbett erhöht hat. Durch die Erhöhungen a und b werden die Bassins x y gebildet, in welchen ein todtes und ruhiges Wasser bis zu der von der Höhe des Rückens gezogenen Horizontal-Linie sich aufhält. Sogestalten werden die Tiefen x y von dem Strom bald mit Schotter oder einem sonstigen von den Ufern oder dem Grundbette abgerissenen Materiale angefüllet, welcher alsdann über die erhöhte Sohle a, b, seinen Ablauf nehmen muß.

Daraus läßt sich der Nachtheil klar ersehen, welchen Ströme durch die Erhöhungen ihrer Grundbette verursachen müssen. So lange die beyden Grundböhungen nicht Statt fanden, war die Linie c d die Sohle des Grundbettes, auf welcher das Wasser seinen ungehinderten Ablauf in einer Tiefe, die wir von 6 Schuhen, und mit einer Geschwindigkeit, welche wir eben auf 6 Fuß in einer Secunde annehmen wollen, fortsetzte. Durch die Erhöhung a und b ist das Grundbett des Stroms um 3 Schuh erhöht, und dessen Geschwindigkeit um den dritten Theil vermindert worden. Da das nämliche Wasser über das erhöhte Grundbett abfließen muß, so wird der Strom über a und b in Hinkunft 9 Fuß hoch stehen, somit

sein Wasserspiegel gegen jenen, der vormahls Statt fand, als die Linie c d das Grundbett vorstellte, um 6 Fuß sich erheben, wenn die Uferhöhe zureichen sollte, dem Strom diese Anschwellung zu gestatten; im Gegentheil wird selber über die anliegenden Ufergründe sich ausgießen, und seine Uberschwemmungen zu beyden Seiten ausdehnen. Daraus folget unwiderlegbar, daß gewöhnliche Fluthen, die vormahls ohne Folgen in dem Grundbett abfließen konnten, von selbst nicht mehr werden gefasset werden können; die bedenklichsten Austretungen werden veranlasset, außer dem, daß durch die Verminderung der Geschwindigkeit die Erhöhung des Grundbettes von Jahr zu Jahr zunehmen muß, welches immer traurigere Folgen für die anliegende Gegend, die Schifffahrt und den Ackerbau verbreiten muß.

Zur Hindanhaltung der schädlichen Grunderhöhungen in den Rinnsälen der Flüsse ist eine angemessene Geschwindigkeit, und zu diesem Ende ein gehörig concentrirtes Flußbett das vorzüglichste Mittel.

Es ist eine irrige Meinung und ein schädliches Vorurtheil, wenn man glaubt, daß durch die Beschränkung und Einengung der Rinnsäle Uberschwemmungen befördert, und diese nur durch die Erweiterung der Rinnsäle abgehalten werden können; vielmehr ist erstere in allen Fällen, wo das Grundbett einer Vertiefung fähig ist, das angemessenste Mittel.

Ströme gegen Unordnungen und Ausströmungen zu verwahren, welche meistens nur Wirkungen allzu breiter und ausgedehnter Flußbetten sind. Denn, da bey jeder Concentrirung die Wasserhöhe, und mit selber die Geschwindigkeit vermehret wird, so werden auch jene beyden Kräfte, mit welchen Ströme gegen ihren Boden wirken, verstärkt; sogestalt vertiefen sie sich das Grundbett, und vermehren in dem nähmlichen Zeitraum das Product der Wasser-Consumption, weil sowohl der Factor, der die Wassertiefe, als jener, der die Geschwindigkeit vorstelllet, beträchtlich vermehret wird. Sogestalten kann in engeren concentrirten Rinnfälen eine viel größere Wassermasse ungehindert abgeführt werden, als in allzu breiten, wo die Tiefe unbedeutend, und die Geschwindigkeit unvermögend ist, das Grundbett zu vertiefen, welches vielmehr nach jeder Fluth erhöhet, sogestalt die Consumption vermindert, und allen Unordnungen von Tag zu Tag ein größerer Spielraum eröffnet wird.

Durch Afler- und Seitenarme wird den Flüssen ein beträchtlicher Theil des Wassers entzogen. Durch diesen Entgang wird die Höhe des Wasserstandes, und die Kraft, den Bodensatz fortzuschaffen, vermindert, und die Rinnfäle den Versandungen und allen daraus entspringenden Folgen preisgegeben. Durch die Abtheilung dieser Seitenarme kann das seitwärts ab-

fließende Wasser wieder dem Hauptstrome gewonnen, und in selbem concentrirt werden.

Die Geschwindigkeit, welche bey der Einengung der Strombette durch die vermehrte Wasserhöhe bewirkt wird, fängt eigentlich im Allgemeinen erst dort recht sichtbar zu werden an, wo der Strom aus seinem erhöhten in ein tieferes Bett eintritt; dort fängt sich auch die Vertiefung des Grundbettes an, welche nach und nach immer weiter aufwärts fortgesetzt wird; wie diese zunimmt, nimmt die Schwellung ab, und die Geschwindigkeit erstreckt sich immer weiter, so daß, wenn das Grundbett durch die ganze Einengung seine Vertiefung erhalten hat, diese durch die ganze eingengte Strecke sich vermehret, und in diesem Verhältniß der Wasserspiegel sich erniedriget hat.

Aus diesem kann man sich die weitere Lehre abstrahiren, daß die Einengungen der Ströme nur von unten oder von jener Gegend, wo die zu hebenden Versandungen aufhören, nach oben zu vorgenommen werden müssen, weil auf diese Art dem Strom die Arbeit bestens erleichtert, und die Gelegenheit verschaffet wird, das aufgerissene Materiale einer tieferen und mit größerer Geschwindigkeit begabten Strecke zu überliefern, anstatt, wenn derley Einengungen von oben oder in der Mitte, hauptsächlich bey längeren Flußstrecken angefangen werden, die Vertiefungen nicht allein keineswegs mit dem erwünschten Fort-

gang für sich gehen, sondern auch, wenn durch anhaltende hohe Fluthen ein Theil der Sandbänke von ihrer Stelle gehoben worden, dieser nicht fern wieder an einer anderen erliegen bleiben, und ein neues Hinderniß in den Weg legen, weil die Geschwindigkeit in der tieferen Gegend nicht noch vermehret worden, folglich der Strom keine Kraft besitzt, die Grundtheile nach den entfernteren unschädlichen Strecken abzuführen.

Bei natürlichen Einengungen trifft das Nähmliche ein, was ich von künstlichen Einengungen kurz vorher gesagt habe. Durch selbe wird der Strom auf eine ansehnliche Weite geschwellet, und die Geschwindigkeit aufwärts vermindert, die nur da zuzunehmen anfängt, wo der Strom aus dieser Enge in ein breiteres Bett eintritt. Ist der Grund in einer solchen Strecke von der Art, daß er keiner Vertiefung fähig ist, so sind auch die Folgen unvermeidlich, welche durch die verhaltene Geschwindigkeit entstehen müssen, und denen nur durch die Hebung ihrer Ursache und die Verbreitung der Stromengen gesteuert werden kann.

Wenn zwey Flüsse sich mit einander vereinigen, so entstehen gewöhnlich in dem einen oder dem andern, oder auch in beyden Veränderungen, welche nicht selten von den wichtigsten Folgen für die Gegend und die Schifffahrt seyn können. Hat der Nebenfluß A (Fig. 2. Tab. II.) ein stärkeres Gefäll und Geschwin-

I. Theils 1. Band. S

digkeit, als der Hauptstrom B, so erstreckt sich der Stromstrich des erstern, vorzüglich bey dessen Anschwellungen, weit in das Flußbett des letztern, und zwingt selben nach der Diagonal der beyden gegen einander wirkenden Flußkräfte seine Richtung zu brechen, und, weil durch die mehrere Geschwindigkeit des Nebenflusses der Hauptstrom in seinem Abflusse beschränket wird, in die Höhe zu schwellen, und gegen das jenseitige Ufer X vereint mit dem eintretenden Fluß desto ungestümer zu wirken je kleiner 1tens das Gefäll des Hauptflusses, und je größer jenes des eintretenden Nebenflusses ist; 2tens je stumpfer der Winkel ist, unter welchem sich die beyden Flüsse vereinigen, und 3tens je kleiner die Breite des Hauptflusses, und je größer die Wassermenge des Nebenflusses ist.

Ist die Geschwindigkeit des Hauptflusses A (Fig. 8. Tab. II.) größer, als jene des eintretenden B, so wird letzterer in seinem Abflusse aufgehalten und zurückgeschwellet; ist ersterer hohen Anschwellungen ausgesetzt, so treten diese so weit in das Bett des Nebenflusses, bis die Höhe des eintretenden Hauptflusses sich mit dem Gefäll des Nebenflusses ausgleicht, welches mehrmahlen auf sehr beträchtliche meilenlange Distanzen erfolgt, vorzüglich zur Zeit, wenn die beyden Flüsse ungleiches Wasser führen, und der stärkere Hauptstrom hoch angeschwollen ist.

Die Folgen dieser Rückstaunungen der eintretenden

schwächern Nebenflüsse sind meistens vorzüglich in flachen Gegenden, anhaltende Ueberschwemmungen der anliegenden Ufergegenden, starke Versandungen und Anschlämmungen, welche ihr Grundbett erhöhen, und immer größere Unordnungen veranlassen, von denen man sich beynabe an jedem Strom, in dem sich andere Flüsse unter igt angeführten Umständen einmünden, hinlänglich überzeugen kann.

Um sich von der Art der Wirkungen, welche durch die Vereinigung zweyer unter welcher immer für einem Winkel in einander eintretenden Flüsse entstehen, einen deutlichen Begriff zu machen, so wollen wir annehmen, daß aus dem Bett eines unter was immer für einem Winkel in einen andern sich einmündenden Flusses B (Fig. 4. Tab. II.) auf eine Zeit das Wasser abgelassen und ersteres ganz trocken geleyet werde. Das Wasser des Hauptstromes A wird nach der Natur der flüssigen Körper in den leeren Schlauch seines Nebenflusses eindringen, und in selben aus der Wasserhöhe am Vereinigungspuncte so weit hineinstauen als solches die Neigung des Grundbettes des letzteren erlauben wird.

A b ist die Linie, nach welcher sich der Hauptstrom von seiner an der Ausmündung des Nebenflusses befindenden Höhe in dem letzteren ins Gleichgewicht setzen wird, und welche sich verlängern oder verkürzen wird, je nachdem sich der Spiegel des Hauptflusses erhöhen oder senken wird. Wenn wir nun annehmen,

daß der Nebenfluß abermahl in seinem auf eine Zeit verlassenen Schlauch eingetreten seye, und sein Gewässer durch selbes abzuführen anfangt, so wird selbes zwischen a und b ein angefülltes Bassin, und in selbem ein todtes ruhiges Wasser antreffen, welches einen Theil des aus dem Nebenfluß nach dem Hauptstrom obwaltenden Gefalls vernichten, und in diesem Verhältniß die Geschwindigkeit des erstern vermindern wird. Ueber dieses rückstauende Wasser des Hauptflusses wird der Nebenfluß sich fortbewegen müssen, um in den Hauptstrom zu gelangen. Bey dieser Bewegung eines fließenden Wassers über eine todte Wasserfläche wird nach denen vor kurzem gegebenen Erklärungen nothwendig eine Reibung, und aus dieser die erklärten verticalen Widerströme entstehen, die sich bis an den Hauptstrom erstrecken, und einen Theil des in diesem Bassin befindlichen Wassers nach dem Hauptstrom befördern werden, welcher um so kleiner seyn wird, je geringer der Fall und die Geschwindigkeit des Nebenflusses, und je größer die Anschwellungen des Hauptstroms seyn werden; und umgekehrt, wird ersterer um so größer seyn, je beträchtlicher die Geschwindigkeit des Nebenflusses seyn wird.

Wenn der Hauptfluß einen größeren Fall und Geschwindigkeit, als der in selben eintretende Nebenfluß besitzt, so wird ersterer weit in letzteren hinein stauen, somit letzterer über a b (Fig. 4. Tab. II.) ganz

frage sich bewegen. Die verticalen Widerströme, die durch die aus dieser Bewegung entstehende unbedeutende Reibung erzeugt wurden, werden ganz matt und ohnmächtig, somit auch jene Quantität sehr unbedeutend seyn, die dem Hauptstrom überliefert werden wird. Der Hauptfluß wird noch überdieß bey seiner Vereinigung mit dem viel matteren Nebenfluß starke Widerströme gegen selben bilden, welche in dem Verhältniß zunehmen werden, je stumpfer der Vereinigungswinkel beyder Flüsse ist, weil von diesem auch die mehrere oder mindere Reibung der zusammenfließenden Ströme abhängt. Diese Widerströme werden denselben gleichsam wie einen Querdamm sperren, und seinen Ausfluß in den Hauptstrom hemmen.

Wenn hingegen der Fall und die Geschwindigkeit des in den Hauptstrom eintretenden Nebenflusses größer als jener des Hauptflusses ist, so werden die Widerströme des über der Linie a b sich fortbewegenden Gewässers um so größer und wirksamer seyn, je größer die Geschwindigkeit des letztern ist; so gestalten wird auch ein größerer Theil des unter der Linie a b befindlichen Stauwassers in Bewegung gesetzt, und mit jenem des Nebenflusses in den Hauptstrom abgeführt werden, in welchem die mit größerer Geschwindigkeit einfließende Masse ihren ungehinderten Lauf behaupten, und selbst letzteren zum Theil zurückschwellen wird.

Ist die Geschwindigkeit des Nebenflusses so groß, daß die durch die sogestalt entstehende Reibung vorgebrachten verticalen Widerströme, und die von letzteren abhängende Bewegung des unter der Linie a b enthaltenen Wassers bis an das Grundbett sich erstrecken könne, so wird der Nebenfluß in seiner ganzen Tiefe, somit auch zwischen dem Grundbett und der Linie a b nach dem Hauptstrom abziehen.

Die Verminderung der Rückschwellungen in denen eintretenden Nebenflüssen hängt also von der möglichsten Senkung oder Erniedrigung der Stauungslinie a b, oder was eines ist, von dem möglichst zu verstärkenden Gefäll und der Geschwindigkeit der Nebenflüsse ab. Da sich diese Linie nach dem Wasserstand des Hauptstroms richtet, und dieser im Vergleich gegen den Punct der Ausmündung des Nebenflusses um so niedriger wird, je weiter von diesem jene Stelle versetzet wird, aus welcher der Hauptstrom in den Nebenfluß wirken, und in selben sein Gewässer eintreten lassen kann, so muß die Ausmündung ähnlicher Nebenflüsse, so weit es möglich, gegen eine tiefere Gegend des Grundes vorgenommen werden, um sogestalt eine schiefere Einmündung, ein stärkeres Gefäll, somit einen beschleunigten Abzug für den Nebenfluß zu gewinnen.

Es sey a b c (Fig. 5. Tab. II.) ein Nebenfluß, der in den stärkern Hauptfluß A unter einem beynabe

rechten Winkel einmündet, und bey Fluthen um 12 Fuß sich über den niedrigsten Wasserstand erhebet. Diese werden in letzteren dringen, bis ihre Stauungslinie sich mit dem Gefäll des schwächeren Nebenflusses ausgleichen wird, welches bey dem geringeren Gefälle des letztern auf einer beträchtlichen Entfernung erst bey b erfolgen wird. Wird nun diesem Uebel durch die weiter abwärts zu versetzende schiefere Einmündung des Nebenflusses, welche mittelst eines von b bis d zu ziehenden Durchschnittees bewirkt werden kann, abgeholfen, so wird der Hauptstrom nicht mehr aus c, sondern aus d, als dem neuen Punct der Einmündung des Nebenflusses, in letzteren wirken; d seye um 3 Schuh tiefer als c, wird das Gefäll des Nebenflusses um 3 Schuh, und in diesem Verhältniß auch die Geschwindigkeit vermehrt. Dieses ist aber noch nicht alles; die neue Einmündung wird unter einem sehr schiefen Winkel für sich gehen, und an- durch die Wirkung der horizontalen, aus der Reibung des Hauptstroms mit dem ausmündenden Nebenfluß entstehenden Widerströme außerordentlich vermindert werden, somit ein Haupthinderniß des freyen Abflusses des gestauten Nebenflusses, wo nicht ganz aus dem Wege geräumt, doch außerordentlich vermindert werden.

Diese Verminderung der gegen die Ausmündung der Nebenflüsse wirkenden Widerströme richtet sich nach

dem Verhältniß des Einmündungs- oder Vereinigungswinkels beyder Ströme, oder eigentlich nach jener Portion, die von der perpendicularen Richtung des einen gegen den andern Flusses, bey der neuen Ausmündung noch übrig bleibt, und die jederzeit durch den Sinus des Vereinigungswinkels ausgedrückt wird. Da nun dieser um so kleiner wird, je spitzer der Vereinigungswinkel ist, oder je mehr die Richtungen beyder Flüsse sich einander nähern, so folgt daraus, daß jene Vereinigung zweyer Flüsse die unschädlichste sey, welche unter dem möglichst kleinsten Winkel für sich gehet; je größer letzterer ist, desto größer ist der Sinus desselben oder jener Theil der perpendicularen Richtung, mit welchem der Hauptstrom gegen den einmündenden wirket. Bey Flüssen, die einander unter einem rechten Winkel begegnen, gleicht diese dem ganzen Sinus; man weiß aber auch, welche nachtheilige Wirkung ein solcher Zusammenfluß hervorbringe.

Die größte Schwellung entsteht, wo zwey Flüsse einander gerade entgegen fließen (Fig. 6. Tab. II.). Der Stand derselben wird durch die bey einem so unnatürlichen Lauf vorgebrachte Gegeneinanderwirkung anscheinlich erhöht. Der schwächere mit einem kleineren Gefälle und Geschwindigkeit begabte Fluß wird durch den stärkeren ganz in sein Flußbett zurückgedrückt, gleichsam mit einem Damm versperrt, und zu den größten Ausschweifungen und Ueberströmungen gereizet; der stär-

tere verliert durch den geraden Anfall gegen den schwächeren einen hohen Grad seiner ganzen Geschwindigkeit, da er wenigstens unter einem rechten, oft auch sogar unter einem stumpfen Winkel sich brechen muß, um seinen Lauf weiter fortzusetzen. Beyde Flüsse scheinen sich bey einem solchen Zusammenfluß in ein Gleichgewicht setzen zu wollen, daher sie sich bey a b so lange in die Höhe schwellen, als ihnen solches der durch den weiseren Rinnnsaal offen stehende Abfluß erlaubt. Durch diese Schwellung entsteht ein Fall gegen das untere Flussbett, welcher nothwendig bey der Vereinigung beyder Flüsse eine größere Geschwindigkeit hervorbringen muß, die jedoch bald wieder abnimmt, und nur bey dem Zusammenlauf der Flüsse der Schiffahrt ein Hinderniß in den Weg legt, wo solche Statt findet.

Die Ueberschwemmungen, welche durch den unordentlichen Zusammenfluß zweyer Flüsse unmittelbar veranlassen werden, sind nicht die einzigen Folgen fehlerhafter Einmündungen. Die Versandungen und Erhöhungen der Grundbette, Sandbänke, Anwüchse und Untiefen sind die weitem Wirkungen und Ursachen derselben, die das Uebel noch vermehren, und der Schiffahrt nicht selten große Hindernisse in den Weg legen.

Unter der Ausmündung eines Nebenflusses entstehen gewöhnlich Sandbänke und Untiefen in dem Hauptstrom, welche in dem Verhältniß, als der Fluß

mehrere oder weniger Grundtheile mit sich führt, und eine kleinere oder größere Geschwindigkeit besitzt, auch größer oder kleiner sind. Hat der ausmündende Fluß eine größere Geschwindigkeit als der Hauptstrom, so hält ersterer das Wasser des letzteren nach dem Verhältniß des Gefälles oft auf eine nicht unbeträchtliche Weite auf, daß es nicht frey abströmen kann. Durch die sogleich verminderte Geschwindigkeit des Hauptstromes wird die Erhöhung des Grundbettes und seine Versandung nicht selten auch ober der Einmündung veranlasset, die jedoch, wenn der Hauptstrom wieder zu einer Zeit angeschwollen, wo der Nebenfluß niederes Wasser führet, nur periodisch ist, und bald entsteht, bald wieder von dem Strom den tieferen Gegenden überliefert wird.

Nicht so verhält sich die Sache im umgekehrten Falle, wo der stärkere Hauptstrom den Nebenfluß sperret, und sein Gewässer in letzteren eintreten läßt. Sein Grundbett muß nach und nach angefüllet, erhöht, und schon aus diesem Grunde der Fluß zu noch verderblicheren Uberschwemmungen und Austretzungen veranlasset werden. Bey b (Fig. 2. Tab. II.) aber setzt sich allzeit, wenn der einmündende stärkere Nebenfluß viel Schotter und Sand führet, unvermeidlich eine Sandbank an, welche die Stromtiefe des Hauptstromes gegen das Ufer x immer erweitert, und die

nachtheiligsten Folgen erzeugen kann, wenn dem Uebel durch eine verbesserte Einmündung nicht gesteuert wird.

Aus dem, was kurz vorher gesagt worden, erhellet, daß, je kleiner der Sinus des Vereinigungswinkels ist, das heißt, je paralleler ein Fluß in dem andern ausmündet, desto geringer auch die Besorgnisse wegen denen Versandungen und Erhöhungen der Grundbette seyen. Indessen sind auch ähnliche Einmündungen nicht von allen Versandungen frey, vorzüglich wenn die Geschwindigkeiten der sich vereinigenden Flüsse beträchtlich verschieden sind. In diesem Falle entstehen durch die Reibung eines stärkeren an einem schwächeren Stromsrich unausweichlich Widerströme, welche die von dem einen oder dem andern Fluß mitgebrachte Materien an der Ausmündung in dem einen oder dem andern erliegen lassen.

Diesem Uebel, welches nach und nach auf die Schifffahrt nachtheilig wirken kann, abzubelfen, ist das sicherste und untrüglichsste Mittel, die Geschwindigkeit des trägern mit jenem des lebhafteren ins Gleichgewicht zu setzen, welches durch die Einleitung eines andern allenfalls zu Geboth stehenden Wassers, durch die Concentrirung des Flußbettes, oder durch eine geradere Richtung, je nachdem es die Umstände erlauben oder rätzlich machen, bewirkt werden kann.

Kann die Geschwindigkeit des trägeren Flusses nicht verstärket werden, um solche jener des lebhafteren

ren gleich zu machen, so kann mit gleichem Erfolge, in so weit diese Operation ohne Besorgniß anderer nachtheiliger Folgen rätzlich ist, die Geschwindigkeit des stärkeren so weit vermindert werden, daß sie jener des schwächeren gleich komme. Da andurch die Reibung, somit auch die Widerströme gehoben werden, durch welche die Entstehung der Sandbänke und Untiefen befördert wird, so muß durch die sogleich gehobene Ursache auch die Wirkung, somit die Versandung an dem Zusammenfluß beyder Flüsse gehoben werden.

Indessen ist diese Operation mit vieler Klugheit, und nur alsdann vorzunehmen, wenn die sogleich geschwächte Geschwindigkeit des Stromes noch immer so viel Kraft behalten kann, um die heterogenen Sand- und Schottertheile weiters zu befördern, ohne welcher die Vertiefungen der Flußbette in beyden Flüssen unordentlich erfolgen, und aus einem zwey Uebel entstehen würden.

Drittes Kapitel.

Von den Wirkungen, welche Ströme und fließende Wässer, mittels der in selben geführten Einbaue, gegen ihre Ufer und Grundbette ausüben; von den zweckmäßigsten Anlagen und Richtungen derselben, und den vorzüglichsten Operationen, deren man sich zur Beschränkung und Verbesserung verwilderter Ströme bedienet.

Die Mittel, deren sich der Strombau bedienet, die Ufergegenden gegen den Anfall und das Verheeren der Ströme zu schützen, sind so mannigfaltig, als verschieden die Arten des Unheils sind, welche sich selbst überlassene, oder nicht gehörig behandelte Ströme über Länder und Gegenden verbreiten, welche sie durchkreuzen. Bald verwüsten sie durch Einbrüche die längs den Ufern gelegenen Fluren und Gründe, und verbreiten sich bey anhaltenden Fluthen oder bey Eisgängen ihre Flußbette so sehr, daß allenthalben unfahr-

bare Seichten und schädliche Anwüchse entstehen, welche den Strom von einer auf die andere Seite leiten. Verheerungen der Ufer, Ueberschwemmungen fruchtbarer Gründe, Durchrisse neuer Minnsäle durch tragbare Ländereyen, und anwachsende Auen sind die unvermeidlichen Folgen dieser Unordnungen, durch welche dem Hauptstrom und der Schifffahrt das nöthige Fahrwasser sogestalten entzogen wird, daß derley Strecken oft gar nicht, oder nur durch kostbares Räumen und Baggern befahren werden können. Die sogestalt ausgearteten Ströme gerathen aus einer Unordnung in die andere, eine Serpentine erzeugt die andere, und endlich nehmen die Verwüstungen so überhand, daß man in Verlegenheit geräth, wo der Anfang zur Abhilfe gemacht werden soll.

Im Allgemeinen lassen sich 1) durch die Versicherung der Ufer; 2) durch die Beschränkung und Concentrirung der zu sehr ausgedehnten Minnsäle; 3) durch die Regulirung der zu häufigen Serpentinien; und 4) durch die Erhöhung der Ufer oder durch Dämme für die Sicherheit der Länder, so wie zur Beförderung der Schifffahrt jene Wirkungen erreichen, welche der Gegenstand und der Zweck des Strombaues sind.

Die Versicherung der Ufer kann theils durch die längs denselben zu führenden Eindämmungen und Deckwerke, oder, wo der Einbruch noch keinen Schaden

Grad erreicht hat, durch leichtere Schutzwerke, durch Flechtwerke, Dossirungen der Ufer und ihre Bepflanzungen, welche das Wirken des Stromes gegen das Ufer schwächen, oder, wo die Gefahr dringender ist, durch einige von dem Ufer in den Strom hineingeführte Werke, erreicht werden.

Die Beschränkung ausgearteter, zerstreuter, und folglich versandeter Riinsäle kann durch Bühnen und Flügeln, durch Abschneidung der Seitenarme, durch Anpflanzung und Anhäuerung der Sandbänke und der übermäßigen Strombreiten, endlich die Regulirung der serpentirenden Flüsse, vorzüglich durch die Coupirung der Krümmungen, ausgeföhret werden.

Einbaue sind, im Allgemeinen betrachtet, Werke, welche nach den verschiedenen Absichten des Wasserbaumeisters von den Ufern in den Strom geföhret, entweder längs denselben, wo ein Einbruch Statt findet, oder auf eine verhältnißmäßige Entfernung vom Ufer frey in den Strom geföhret werden, um einen Theil desselben aufzufangen, und nach den verschiedenen Absichten zu benützen.

Einmündungen, welche längs dem Fuß eines angefochtenen Ufers a b c (Fig. 7. Tab. II.) mit selben parallel geföhrt werden, müssen den ganzen Anfall des gegen selbe gerichteten Stroms aushalten, den sie in der Krümmung des Ufers, zu dessen Schutz sie erbaut werden, ableiten. Da nun längst diesen Ein-

dämmungen der stärkste Stromstrich seinen Zug nimmt, so ist auch in dieser Richtung die größte Stromtiefe, welche immer zunimmt, weil durch derley Deckwerke die Ursache des Einbruches nicht gehoben, nur die Wirkung auf einige Zeit aufgehalten wird. Wo derley Werke in starken Buchten und Krümmungen angelegt werden, erweitern sich die jenseitigen Anwüchse (Gründorte) d, e, wie die Stromtiefe längs dem concaven Ufer b c zunimmt. Der Strom wird andurch mehrmahls so verengt, daß endlich die Schiffe, vorzüglich bey niedrigem Wasser, eine solche Bucht ohne Gefahre nicht mehr umfahren können. Das Deckwerk, welches immer mit stärkerer Gewalt angefallen wird, wird immer tiefer unterwaschen, und muß endlich dem Strom zur Beute werden, welcher seine Verheerungen an dem sogestalt entblößten Ufer mit desto größerer Wuth fortsetzt. *)

Eine starke Böschung ist ein vorzügliches Mittel, derley Werken eine längere Dauer zu fristen. Einige pflegen dergleichen Deckwerke mit vorspringenden triangelförmigen Köpfen f f f zu versehen.

*) An der Oder in Schlesien, und an der Havel im Brandenburgischen kann man sich von der Wahrheit dieses Satzes hinlänglich überzeugen. Ich war bey Vereisung dieser Flüsse mehrmahls in ähnlichen durch Deck- oder Bleswerke verkleideten Buchten in großer Gefahr, verunglückt zu werden, wenn das Schiff nicht von einer besonders guten Bauart gewesen wäre.

Herr Ober-Consistorialrath Silberschlag stimmte in seiner Abhandlung der Hydrotechnik auch für diese Methode; er sagt S. 221, im ersten Theil II. Kapitel vom Faschinenbau: „Sollte das Ufer steil und abbrüchig werden, so ist ein Packwerk bis auf den Grund vorzulegen; und sofern der Strom reißend ist, so pflegt man triangel förmige Spitzen hervorragen zu lassen; da stößt sich dann die Gewalt des Stromes auf denselben ab, und der Eisgang streift nicht längs dem Deckwerke hin. Man nennet dieses Triangelköpfe. Allein diese Triangelköpfe beschleunigen nur desto mehr ihren eigenen und des Deckwerkes Untergang, weil durch selbe stärkere Widerströme veranlasset werden, welche die Unterwaschung dieser vorspringenden triangel förmigen Köpfe und des ganzen Deckwerkes befördern.

Nicht glücklicher verfahren diejenigen, welche durch mehrere ins Ufer gemachte Einschnitte dergleichen Deckwerken eine sichere Verbindung mit letzterem geben wollen. Diese Verbindung hält das Werk auf, daß es sich nicht sogleich in die Vertiefungen setzen könne, welche der Strom längs denselben auswäscht, und befördern desto schleuniger ihre Beschädigung.

Ueberhaupt hüthe man sich, wo die Local-Umstände andere Mittel zur Schüzung der Ufer erlauben, Deckwerke anzulegen, weil sie außerdem, daß sie nur

palliative Mittel sind, der Zerstörung der Ströme vorzüglich ausgesetzt sind.

Einbaue, die man vom Ufer frey in den Strom treten läßt, und nach der Verschiedenheit der Flüsse und Länder bald Bühnen, Flügeln, Sporne, Kribben, Abweiser, bald noch anders genannt werden, werden entweder nach einem rechten, oder nach einem spitzigen, oder nach einem stumpfen Winkel von dem Ufer in den Strom geführt.

Wir wollen die Eigenschaften aller drey Arten untersuchen, und zu diesem Ende den in der Mechanik erwiesenen Satz vorausschicken: daß, wenn ein Körper an eine schiefe Fläche stößt, diese nur in dem Verhältnisse von dem Stoß zu leiden habe, als sie mehr oder weniger von der senkrechten Richtung enthält, und sich der Stoß gegen eine senkrechte zu jenem auf eine schiefe Fläche, gleichwie das Quadrat des Sinus des Einfallswinkels zu dem Quadrat des Sinus totius verhalte.

Je stumpfer daher der Winkel ist, den eine Fläche gegen die Stoßseite hat, desto kleiner ist der Sinus des Einfallswinkels, und desto kleiner ist der Antheil, den selbe von der senkrechten Richtung enthält, folglich auch um so schwächer der Stoß, den sie auszuhalten hat. Hingegen ist letzterer um so größer, je mehr sich der Sinus des Einfallswinkels dem Sinui toti nähert. Ist ersterer dem letzteren gleich, so

hat die Fläche den ganzen und gesammten Stoß auszuhalten, weil dieser ganz nach einer senkrechten Richtung gegen die Fläche wirkt. Auch ist es bekannt, daß wo kein Hinderniß vorhanden, der Abprellungswinkel dem Einfallswinkel gleich sey.

Ob nun gleich bey den verschiedenen Arten der Wassergebäude, welche einen Theil des Stromes aufzunehmen und abzuleiten haben, viele Umstände, vorzüglich die immer nachfolgenden Wasserströmlein die Anwendung obiger Sätze nicht ganz zulässig machen, so können selbe doch mit den nöthigen Modificationen bey der Beurtheilung der verschiedenen Wirkungen derselben zu einiger Richtschnur angenommen werden.

Die rechtwinklichten Einbaue oder Bühnen (Fig. i. Tab. II.) sollten nach der eben vorher gegebenen Erklärung den ganzen Stoß des auf sie wirkenden Stromes empfangen. Allein man bemerket bey solchen Werken dieses nicht, sondern vor selben bey nahe in der ganzen Breite des Einbaues ein gestautes, meist stillstehendes Wasser, welches längs der Fläche des Einbaues geschwellt, an dem Kopf desselben mit einem raschen Absturz sich mit dem übrigen Strom vereinigt.

Wenn die aus den nach beyden Richtungen, nämlich jener des längs dem Einbaue geschwellten, und dieser des am Kopfe desselben vorüberfließenden Hauptstroms entstehenden Geschwindigkeiten $b c$ und

b d als Seiten eines Parallelograms angenommen werden, so wird die Diagonal b c die Richtung andeuten, nach welcher der geschwellte Stromstrich an dem Kopf des Einbaues vorüberrauschen wird, der sich nach einer kurzen Krümmung bald wieder mit der Direction des Hauptstromes vereinigen wird.

Da diese Werke sowohl an der oberen als untern Seite auf eine ansehnliche Weite, und zwar nach dem Verhältniß ihrer Länge, die Bewegung des Stromes einestheils hemmen, anderntheils durch die mittels derley Einbaue verursachte Schwellungen dessen Geschwindigkeit, und andurch die Reibung eines heftiger bewegten Stromstriches längs einem zur Ruhe gebrachten Wasser vermehren, und so gestalten jene Widerströme verursachen, welche die durch den Strom zugeführten Sand- und Schottertheile, nach ihrer stärkern Richtung hinter die Einbaue absetzen, so werden selbe bald vorzüglich an der untern Seite zugelandet. Diese Zulandung geht doch ober jedem Einbaue viel langsamer vor sich, weil der Strom durch selben aufwärts in seiner ganzen Breite geschwellt wird, somit der zur Versandung des todten Winkels nöthige Unterschied der Geschwindigkeiten, durch welche die zur Versandung erforderlichen Widerströme erzeugt werden, ermangelt, bis das Grundbett sich zwischen dem Kopf des Einbaues und dem gegenüber liegenden Ufer vertieft und erweitert

hat, wo sonach die Geschwindigkeit des Stromes aufwärts zunimmt, und die Versandung des durch den Einbau erzeugten todten Winkels beschleuniget wird.

Werke dieser Art empfinden den absoluten Stoß der Ströme nur so lange, als sie im Bau begriffen sind, welcher durch den geraden Anfall des Wassers manchemahl nicht wenig erschweret wird; aber so wie der Bau vorrückt, so erhält der hintere bereits verfertigte Theil todtes Wasser, welches lediglich durch den Druck gegen selben wirkt, und sogestalt ist, wenn der ganze Einbau vollendet ist, lediglich das äußerste Ende oder der Kopf desselben auf einige Klafter einem lebhafteren Anfalle ausgesetzt, die übrige Fläche hat nur den Druck auszuhalten: wenn das Werk diesem hinlänglichen Widerstand zu leisten im Stande ist, und gegen die durch das Ueberströmen zu besorgende Zerstörung gehörig gesichert ist, so ist für derley Werke kein Nachtheil zu besorgen, wenn sie sonst mit der gehörigen Vorsicht und nach den wahren Grundsätzen gebauet werden, die weiter unten werden vorgetragen werden.

Werke, die unter einem spizigen Winkel (Fig. 2. Tab. III.) von dem Ufer gegen den Strom gebauet werden, verursachen in dem Winkel x , den sie mit dem Ufer bilden, oder eigentlich in dem Dreyeck a x b , einen Stillstand oder ein todtes Wasser, welches in demselben auf eine Höhe geschwellt wird, die dem Gefäll jener Flußstrecke angemessen ist, bis zu welcher

die durch derley Einbaue veranlaßte Schwellung oder Rückstauung des Flusses sich erstrecket. Diese Schwellung verursacht, daß das Wasser, weil es aus einer durch den Einbau beschränkten Stromenge in ein weiteres Bett eintritt, bey dem Kopf desselben mit einem raschen Gefäll sich mit dem Hauptstrome vereinigt.

Erst ober der Linie a b fängt die Bewegung des hinter dem Gangsporne aufgehaltenen Wassers an; woraus erhellet, daß, nachdem a b die eigentliche Richtung andeutet, nach welcher diese schrägen Einbaue wirken, ihre Wirkung mit jener der rechtwinklichten die nämliche sey, so weit es auf die Schützung einer Uferstrecke ankommt. Die Abprellung des bey dem Kopf desselben abströmenden Stromstriches sollte nach der Richtung der Diagonal eines Parallelograms, dessen zwey Seiten b c und b d die Geschwindigkeiten des an dem Kopf des Einbaues nach seiner Richtung abstürzenden Stromstriches und jener des Hauptstromes ausmachen, für sich gehen. Diese Richtung wird aber durch die immer nachfließenden Wasserströmlein allmählig gebrochen, und vereiniget sich bald wieder mit jener des Hauptstromes. In so weit diese Werke den Strom schmälern, so veranlassen sie gleich denen auf die nämliche Weite hinausgebauten rechtwinklichten eine Schwellung, durch welche sie die Vertiefung seines Grundbettes und dessen Erweiterung an der gegenüber stehenden Seite bewirken.

Es tragen daher diese Werke zur Deckung einer ausgerissenen Bucht nichts mehreres, als die rechtwinklichten auf eine gleiche Weite in den Strom gebauten Werke bey; und da sie in der Ausführung mehreren Erschwerungen ausgesetzt sind, weil ihr Bau dem Strom entgegen geführt werden muß, überdieß aber auch ihre Länge beträchtlicher als jene der ersteren ist, so ist in Fällen, wo es auf die Schüzung einer ausgerissenen Bucht und ihre Versandung ankommt, ihre Anwendung weder anzurathen, noch auch den rechtwinklichten vorzuziehen.

Wo hingegen ein Stromstrich aufzufangen, und nach einem versandeten Arm, oder in einen neuen Durchschnitt zur Vertiefung und Erweiterung desselben zu leiten ist, da können diese Gattungen gegen den Strom gebauter Schöpfwerke mit vorzüglichem Nutzen angewendet werden, wie solches in dem Verfolg, wo von der Durchstechung der Serpentinien gehandelt wird, umständlicher gezeigt werden wird.

Die dritte Art der Einbaue sind die nach einem stumpfen Winkel (Fig. 3. Tab. III.) nach dem Strom gebauten Werke, welche Abweiser, Treib- oder Pressbühnen, auch declinante Werke genannt werden.

Wenn a b die Richtung eines Stromstriches ist, welcher an ein derley Werk anfällt, so sollte selber nach dem Winkel a b c abgeprellet werden; allein die Menge der nachkommenden Wasserströmlein verhindert

diese Wirkung, und veranlasset, daß solche längs der Fläche des Treibspornes aufgeschwellet, und mit einer angemessenen Geschwindigkeit nach der Direction des Treibspornes b abgewiesen wird. Der längst der Fläche solcher Treibwerke abgewiesene Stromstrich sollte sich nach der Diagonal eines Parallelograms richten, dessen eine Seite $b c$ die Geschwindigkeit des längs dem Treibsporne abgeleiteten, die andere $b d$ jene des Hauptstromes ist, welche unter jenem Winkel zusammen zu stellen sind, mit welchem beyde Stromstriche gegen einander wirken. Allein die zahllosen von oben in der ganzen Strombreite herabkommenden Wasserströmlein brechen allmählig diese Richtung des abgeprellten Stromstriches, der sich nach dem Verhältniß seiner größern oder mindern Geschwindigkeit und des Einfallswinkels, früher oder später mit dem gewöhnlichen Stromstrich wieder vereinigt.

Da, wie bereits erwähnt worden, der Strom von x nach b ein natürliches Gefäll besitzt, so ist es auffallend, daß längs diesen Werken die Geschwindigkeit größer als bey den recht- oder spitzwinklichten Einbauen, und daher die Linie $b c$ des Parallelograms, welche die erstere vorstellet, unter gleichen Umständen und Verhältnissen der Ströme größer als bey letzteren seyn müsse, aus welchem Grunde auch die Abprellung bey den stumpfwinklichten oder decli-

nanten Werken auf eine weitere Länge, als bey ersteren, Statt findet.

Je stumpfer der Winkel x , desto spiziger ist der Einfallswinkel $a b x$, und um so kleiner der Sinus desselben, folglich auch um so kleiner der Anfall, den das Werk durch den Stoß des Stromes auszuhalten hat. Dagegen kann sich auch der abgewiesene Stromstrich um so weniger vom Lande entfernen, es sey dann, daß das Werk so weit verlängert wird, daß es einen beträchtlichen Theil des Stromes auffangen könne. Je stumpfer daher der Winkel ist, unter welchem ähnliche Abweiser oder Treibwerke von den Ufern in den Strom treten, desto länger müssen sie auch unter gleichen Umständen gemacht werden, wenn sie die nämliche Wirkung hervorbringen sollen.

Indessen, wenn auch von solchen Werken noch so lebhafte Stromstriche, (ich verstehe bey wichtigern und größern Flüssen) aufgefangen werden, so darf man doch keineswegs denken, daß solche auch unmittelbar an das jenseitige Ufer wirken, das ist, einen concentrirten Stromstrich gegen eine fortzuschaffende Sandbank des jenseitigen Ufers abweisen. Jedermann, der ähnliche Werke bereits aufgeführt, und sich mit der Beobachtung der Wirkungen in Strömen einigermaßen abgegeben hat, weiß, daß der von einem solchen Werke abgewiesene Stromstrich, wenn er auch noch so stark und mächtig ist, von dem nachkommenden Hauptstrom allmählig in

seiner Richtung gebrochen werde, und nach dem Verhältniß des stärkern oder mindern Gefälles, und der mindern oder größern Breite, früher oder später sich abermahls mit der Richtung des letzteren vereinige. Diese Werke wirken gegen die ihnen gegenüber liegenden Ufer und Anwüchse nur mittelbar, und nur in so weit, als sie geeignet sind, den Strom zu bestimmen, in seinem Grundbett eine Aenderung vorzunehmen, welche nach und nach auf das entgegengesetzte Ufer einen Einfluß haben kann. Sie schmälern nämlich die Breite der Flußbette, verursachen an durch eine Schwellung, und veranlassen den Strom, seine Tiefe immer weiter gegen das jenseitige Ufer zu übertragen, wosern nicht etwa die Geschwindigkeit des Hauptstroms, welche der abgeprellte Stromstrich zu überwinden hat, allzubeträchtlich ist.

Da die Ströme ihrer Natur nach immer nur die gerade Richtung sich zu bahnen suchen, und so wie jeder in Bewegung gesetzte Körper so lange die einmahl erhaltene Direction behaupten, bis nicht ein Hinderniß dieselben veranlasset, diese Richtung zu verlassen, so geschieht die Erweiterung und Vertiefung des Grundbettes nach der Richtung des abgewiesenen Stromstriches so lange, bis der Strom entweder sein Bett nach der ihm vorgezeichneten Richtung sich so gestalten erweitert hat, daß in selben seine Wassermasse ohne Schwellung abziehen könne, oder seiner weiteren

Wirkung ein Hinderniß sich entgegen stellet, dessen widerstehende Kraft größer als die wirkende des Stromes wird; nur erst dann, wenn die Stromtiefe an das gegenüber liegende Ufer, oder an eine wegzuschaffende Sandbank gebracht wird, erfolgt an selber der Abbruch, wenn der Grund von jener Beschaffenheit ist, daß entweder der Zusammenhang seiner Theile, oder der durch die Schwere einzelner Theile entstehende Widerstand kleiner, als die Kraft des gegen selbe wirkenden Stromes ist. Ist hingegen dieser Widerstand größer, oder die Beschaffenheit des Grundbettes und der Ufer von der Art, daß selber der Auflösung und Trennung seiner Bestandtheile hinlänglich widersteht, so höret die Vertiefung und Erweiterung der Grundbette und Ufer auf, der Strom wird durch derley Hindernisse in seinem Lauf und Richtung unterbrochen, und durch selbe bemüßiget, in seiner alten Richtung seinen Lauf fortzusetzen, wo dann wieder zu neuen Mitteln und Einbauen geschritten werden muß, wenn demselben ein anderer Lauf und Direction angewiesen werden solle.

Diese Veränderung der Ströme gehet nicht immer sehr geschwinde vor sich, mehrmahlen verstreichen, vorzüglich bey mächtigen, nicht mit der lebhaftesten Geschwindigkeit versehenen Strömen Jahre, bis sie sich ihr neues Bett vollkommen gebahnet, und ihren Angriff an das jenseitige Ufer, oder an einen Anwuchs

übertragen haben, vorzüglich wo die Ströme eine große Breite und das Grundations-Terrain eine weite Ausdehnung hat, in welcher die Fluthen sich ausbreiten, und folglich die Kräfte des Stroms unwirksamer machen können. Es ereignen sich aber auch Fälle, daß die Wirkungen und der Effect einer gut ausgeführten Bauanlage während einer einzigen Fluth erfolgen.

In Schotter- oder in einem flüchtigen Sandgrunde gehen die Wirkungen der Ströme am schleunigsten von statten, vorzüglich wenn letztere mit einer hinlänglichen Geschwindigkeit begabet sind. Die festesten Ufer, gegen welche der unmittelbare Anfall der Ströme keine beträchtlichen Einbrüche ausüben kann, werden gar bald zerstört, wenn sie über einer Schotterlage befindlich sind, welche der Strom ausspühlet, und sogestalt den Fuß untergräbt, der dem oberen Ufer zur Stützung diene, welches sodann in großen Massen durch seine eigene Schwere einstürzt.

Dieses Einfallen oder Einstürzen der Ufer fängt vorzüglich dann an, wenn die angeschwollenen Ströme wieder zu jener Wasserhöhe hinabsinken, wo der Segendruck des Wassers dem Ufer eine Stützung zu leisten aufhört.

Der Thon- oder Lößelgrund widersteht nächst dem Felsengrund der Auflösung und folglich dem Anfall des Wassers am vorzüglichsten. In einem solchen Grund gelingt es nicht, durch Einbaue große Wirkungen her-

vorzubringen, weil die heftigsten Stromstriche an selben ohne Wirkung abgleiten. Allein man trifft selten lange und anhaltende Strecken dieses Grundes an den Ufern der Flüsse an.

Der Winkel, nach welchem declinante Werke in den Strom geführt werden sollen, läßt sich nach allem dem, was bisher gesagt worden, mathematisch nicht bestimmen; denn die einwirkenden, in jedem einzelnen Falle und bey jeder Stromstrecke nach der veränderten Geschwindigkeit und Strombreite abwechselnden Umstände sind so verschieden, daß es nur vorzüglich von einer gründlichen Erfahrung abhängt, hierin einige Richtschnur festsetzen zu können.

Die Erfahrung lehret, daß Werke, welche unter einem Winkel von 135 Graden von dem Ufer in die Ströme gebauet werden, nicht allein lebhafte Stromstriche abprellen, sondern auch gegen das starke Unterwaschen durch ihre eigene Richtung hinlänglich gedeckelt seyen. Man kannt daher zu einer ziemlich sicheren Richtschnur annehmen, derley abweisende Werke nicht unter einem kleineren Winkel als von 135 Graden in den Strom eintreten zu lassen. Läßt man sie unter einem größeren Winkel eintreten, so wird zwar noch schwächer der Anfall seyn; allein um so länger und kostbarer auch das Werk ausfallen.

Nun kömmt es aber auch auf die Bestimmung der Punkte an, wo jede Buhne mit dem gehörigen

Erfolg angelegt werden solle. Hierin muß die Erfahrung das Beste leisten.

Man mache den Anfang da, wo der Strom seine erste Neigung (Fig. 4. Tab. II.) gegen ein angefochtenes durch einige Buhnen zu deckendes Ufer zu nehmen anfängt. Lasse bey A das erste Werk nach einem Winkel von 135 Graden in den Strom treten, bis es die bestimmte Länge erreicht hat. Der abgewiesene Stromstrich wird in einiger Entfernung wieder an das Land fallen, da baue man wieder ein zweytes; und wo der von diesem abgeprellte Strom neuerdings das Ufer erreichen wird, ein drittes; und wenn es erforderlich ist, ein viertes und fünftes, wenn die Buchte, oder der Einriß groß ist, und der Strom bereits tief ins Land eingebrochen hat.

Durch folgende Methode können die Punkte, welche der von jeder Buhne abgewiesene Stromstrich am Ufer reichen wird, und wo jede Buhne angelegt werden solle, practisch bestimmt werden.

Nachdem man die Direction und Länge der ersten Buhne, deren Standort da, wo der Strom die erste Tendenz zu Verwüstung der Ufer zu nehmen anfängt, ohne viele Mühe gefunden werden kann, bestimmt, und in seine Karte genau verzeichnet hat, verlängere man die Directions-Linie der Buhne a b auf eine unbestimmte Länge; die Richtungslinie c b des Stromstrichs, die man ohne Mühe genau bestimmen kann;

verlängere man bey dem Kopf der Buhne vorbey, bis selbe das Ufer bey d erreicht hat; den Winkel b d e mache man dem Winkel b d a gleich, theile die Seite e d in drey Theile, und ziehe von der Buhne b durch den Punct H. die gerade Linie b B; wo diese das Ufer erreicht hat, wird der abgeprellte Stromstrich an das Land zu wirken anfangen, da muß dann die zweyte Buhne angeleget werden; diese wird sodann wieder nach der obigen Anleitung sogleich ausgestellt, daß sie nach einem Winkel von 135 Graden in den Strom trete. Man verfähre ferner eben so, wie kurz vorher gewiesen worden, so wird sich ergeben, daß der von der zweyten Buhne abgewiesene Stromstrich bey C das Land erreichen wird. Dort muß die dritte Buhne angeleget werden, welche nach der nämlichen bereits erklärten Anweisung abermahls auszustrecken seyn wird. Wenn nun von dieser die Directionslinie des Stromstriches verlängert wird, so äußert sich, daß diese nicht mehr das Ufer erreiche, vielmehr sich schon mit dem Strom vereinige, ohne das Ufer anzugreifen; daher auch kein weiteres Werk zur Deckung dieser Buchte erforderlich ist. Hat man auf diese Art die Standorte seiner Wasser-Batterien in die Stromkarte verzeichnet, so wird man ohne Beschwerniß selbe auf dem Ufer auszustrecken wissen.

Man erwarte keine geometrischen Beweise dieses Verfahrens, Ich berufe mich auf die Erfahrung, und

dieses mag hinreichen, die Anwendbarkeit desselben zu besättigen. Die Wirkungen einiger Buhnen, die ich nach ihren wahren Längen und Verhältnissen mit den Richtungen der abgewiesenen Stromstriche zu Papier brachte, gaben mir Anlaß über die Auflösung eines Problems nachzusinnen, mittels welchen man bey der Bestimmung der Standpuncte mehrerer auf einmahl in Bau zu setzender Treibbuhnen im Allgemeinen etwas Anwendbares an die Hand lassen könnte. Nach mehreren Versuchen versiel ich auf die so eben beschriebene Methode, welche mir in allen Fällen die hinlängliche practische Erleichterung verschaffet hat.

Ich muß hier nur erinnern, daß auf die Puncte B und C nicht der stärkste Stromstrich losgehen wird, sondern diese nur die Puncte sind, wo selber einigermaßen merkbar zu werden anfängt. Der lebhafteste Stromstrich wird auf die Mitte der Buhnen zutreffen, und in einer gebrochenen Richtung auf selbe losgehen, bis sich die Zwischenräume der Buhnen versandet, und das Strombett jenseits erweitert haben wird, wo sodann diese Defensions-Werke obnehin außer Thätigkeit gesetzt, mit Sand und Schlamm vergraben, keinem Anfall mehr ausgesetzt seyn werden.

Die Länge aller Buhnen und Abweiser wird durch die Gränzen, welche man einem Strom für die Hinkunft bey seiner besseren Bestellung ertheilen will, bestimmt. Ist ihre Entfernung vom Lande so geringe, daß die hin-

ter denen vorspringenden Einbauten erzeugten Widerströme das Ufer berühren, und solches beschädigen können, so lege man längs selben eine leichte Uferversicherung mittels Rauchbäumen an, welche so lange, als die in den Strom geführten Gebäude sich verlandet haben, dem Ufer eine hinlängliche Sicherheit verschaffen werden.

Die Höhe der Einbaue und Wasserwerke, welche frey in den Strom geführt werden, sollte immer die Höhe der gewöhnlichen Hochwässer übersteigen, wenigstens die Höhe der Ufer, wo diese nicht höher als die Fluthen sind, erreichen. Weil die vorzüglichsten Wirkungen in Strömen bey Fluthen und hohen Wässern erfolgen, so ist es klar, daß, so viel es die Umstände zulassen, der hohe Wasserstand benüthet, und dieser durch die eingebauten Wasserwerke aufgefangen werden müsse. Werden letztere durch das Wasser überstiegen, so kann selbes nicht allein die volle Wirkung nicht hervorbringen, weil ein beträchtlicher Theil über selbe nach der alten Richtung abströmet, sondern der hinter selben angelegte Sand und Schlamm wird auch nebst dem, daß die Kappe solcher Werke der Beschädigung ausgesetzt wird, durch die übersteigenden Fluthen fortgeschwemmt.

Der geheime königl. bayerische Rath, Herr v. Wibeking, lehret in seiner allg. meinen Wasserbaukunst, daß derley Einbaue einen Abhang nach ihrem Ende

I. Theils 1. Band. H

nach Verhältniß ihrer Länge von einigen Schubem haben sollen, damit das Wasser längs selben geschwin-
der und rascher abfließe. Ohne die Verehrung zu be-
seitigen, die ich gegen die Grundsätze dieses rühmlich
bekanntem Hydraulikers habe, erlaube ich mir doch ge-
gen diese Bauart die Einwendung zu machen, daß,
wenn gleich die Geschwindigkeit des Stromes an der
Oberfläche durch diese Neigung des Einbaues vermeh-
ret wird, selbe doch dadurch in jener Tiefe, wo der
Einbau das Wasser beschränket, keineswegs vermeh-
ret werde, somit auf dessen größten Theile in der Tiefe
keinen Einfluß haben könne. Der über die sogestalt
gegen das Ende immer sich erniedrigende Krone über-
stürzende Strom verändert beträchtlich die Direction
des durch die Buhne abzaprellenden Stromstriches, se-
setz die Krone keiner kleinen Beschädigungsgefahr,
vorzüglich bey Eisgängen aus, und verspätet hinter
der Buhne die Versandung. Diese Nachtheile dürften
den Vortheil einer an der Oberfläche erzeugten größern
Geschwindigkeit aufwägen, daher ich mich zu der Mei-
nung bestimmt finde, daß die in gleicher Höhe über
dem Wasserspiegel erbauten Einbaue von größerer
Wirkung seyen.

Wenn die Beschränkung der ausgearteten und zu
sehr verbreiteten Flußbette durch Einbaue geschieht, so
werden diese entweder von der einen Seite (Fig. 4.
Tab. III.) gegen die Mitte, oder (Fig. 1. Tab. V.) von

beyden Ufern in gewissen Entfernungen gegen einander, und gegen die Mute des Stroms bis zu jener Weite und Entfernung geführt, welche dem Strom gegeben werden muß, damit zwischen seinen neuen Gränzen sein gewöhnliches Consumptions-Profil ohne Nachtheil der anliegenden Gründe Statt finden könne.

Derley Einschränkungen können am wirthschaftlichsten mit rechtwinklichten (Fig. 1. Tab. V.) gerade gegen einander angelegten Werken, vorzüglich bey kleinen Strömen, unternommen werden, durch welche der Strom geschwellet, und mittels seiner sogestalt verstärkten Geschwindigkeit und Kraft in den Stand gesetzt wird, den Anwuchs seines Bettes fortzuführen, und sich einen tieferen Rinnsaal zu bahnen, in welchem er ohne Nachtheil und Unordnungen sein Gewässer abführen wird. Diese Anwüchse werden noch geschwin- der angegriffen und fortgeschwemmt, wenn selbe durch einige schmale Gräblein durchschnitten werden, wie solches Fig. 1. klar darstellt.

Seitenarme entziehen dem Hauptstrom das Wasser, vermindern dessen Höhe, und schwächen seine Geschwindigkeit und Kraft, gegen den Bodensaß zu wirken. Versandungen und Vertiefungen der Grund- bette und ihre Erhöhung sind daher die nöthwendige Folge zerstreuter Rinnsäle, wodurch auch oft bey ei- nem mäßigen Zufluß Ueberschwemmungen fruchtbarer

Gründe, und endlich Hauptveränderungen ihrer Rinnfälle entstehen.

Man klagt an manchen Flüssen über die Höhe und Frequenz nachtheiliger Ueberschwemmungen, welche mehrmahls durch Regengüsse von wenigen Tagen veranlasset werden, die vor Alters bey lange anhaltenden Regengüssen nicht Statt fanden. Die Ursache dieser Phänomene ist keineswegs eine wirkliche außerordentliche Wassermasse, sondern die durch die erhöhten und versandeten Grundbette geschwächte Geschwindigkeit der Flüsse und die verminderte Capacität ihrer Rinnfälle, welche dermahlen auch eine kleinere Wassermasse inner den Gränzen ihrer Ufer abzuführen nicht mehr im Stande sind.

Die Abdämmung der Seitenarme ist eines der vorzüglichsten Mittel, den geschwächten Strömen neues Leben und Kräfte zu verschaffen, und jene Folgen abzuwenden, welche aus der Versandung der Flüsse für ganze Gegenden und Länder entstehen müssen. Bey dieser Operation muß ein doppelter Zweck vor Augen gehalten werden. Das Wasser nämlich, welches durch Seitenarme dem Hauptstrome entzogen wird, demselben wieder zurückzugeben, sodann den Rinnfaal des Seitenarmes zu versanden, und in ein erhöhtes urbares Land zu verwandeln.

Um diesen Endzweck zu erreichen, rathen einige an, die Arme an ihrem Ausfluß zu sperren, damit

sogestalt dem Wasser der Eintritt in den Arm immer offen bleiben, und die Gelegenheit verschaffet werden könne, mittels des in selben einzuführenden Sand und Schotter die Versandung desto schleuniger zu bewirken, welches nicht erfolgen könnte, wenn die Einmündung verschlossen würde, durch welche das Wasser das Versandungs-Material dem Arme zuführen kann.

Um dieses Verfahren gehörig würdigen zu können, muß man bedenken, daß derley Arme entweder ein starkes und solches Gefäll besitzen, daß, wenn auch ein Sperrungsdamm an dem Ausflusse angebracht würde, der Strom doch noch immer in selben ein Gefäll behalte, somit noch immer durch selben mit einer ziemlichen Geschwindigkeit abfließen, und endlich über selben gleich einem Ueberfallswehre stürzen müsse; oder das Gefäll so geringe seye, daß durch den Sperrungsdamm das Wasser in dem ganzen Arm in ein Gleichgewicht oder Stauung gebracht werde.

Im erstern Fall würde nebst dem, daß die Herstellung eines solchen Sperrungsdamms mit großen Beschwerlichkeiten und Kosten verbunden, und der Zerstörungsgesfahr bey Fluthen und Eisstößen unvermeidlich ausgesetzt seyn würde, die Versandung sehr spät, oder ohne fernere Anstalten gar nicht zu Stande kommen, weil, wenn auch die Sperrung bis zur Uferhöhe angelegt würde, der hineingeführte Schotter

und Sand nur den untern Theil des Armes beträchtlich versanden und erhöhen würde. Die Unordnungen, welche durch eine so geartete Erhöhung des Grundbettes eines Armes bey dem beständigen Einrinnen des Wassers erfolgen würden, kann man sich leicht vorstellen. Die Ueberschwemmungen würden große Verwüstungen an denen ober dem Auslaufe liegenden Gründen verursachen, der Sand und Schotter würde nach den Richtungen der überströmenden Fluthen über Felder und Wiesen vertragen werden, und endlich müßte doch auch der Sperrungsdamm, wo er nicht mit großen Kosten unterhalten würde, den Fluthen zur Beute werden.

Wenn hingegen das Gefäll so klein und geringe ist, daß durch den Sperrungsdamm das Wasser von seinem Einlaufe bis dahin in ein Gleichgewicht gebracht werden würde, so würde zwar der Sperrungsdamm nicht so viel als im erstern Falle zu leiden, auch sein Bau in diesem Verhältniß mindern Beschwerden ausgesetzt seyn, aber die Versandung würde oft nicht für sich gehen können, weil der Schotter und Sand nur durch eine proportionirte Stopkraft des Wassers fortgebracht werden kann, welches das Resultat einer hinlänglichen Geschwindigkeit, niemahls aber eines todten und ruhigen Wassers seyn kann. Bey diesen Umständen müßte lediglich durch die Niederlassung des Schlammes, der bey trübem Wasser in den zugeamm-

ten Arm sich verziehen würde, die Ausfüllung des Armes erfolgen, welches sehr langsam vor sich gehen würde, vorzüglich da die Sperrung vielleicht eher wieder Schaden leiden könnte, als der Arm nur zum Theil zulanden könnte.

Diese Betrachtungen und Rücksichten mögen an den meisten Strömen jenem System den Vorzug verschaffet haben, nach welchem die Arme an ihrem Einlauf oder Einmündung zugeändert werden. Auf diese Art sind sehr wichtige Gebäude am Rhein und an andern großen Flüssen geführt worden. Indessen hat auch der Erfolg aller dieser Werke erwiesen, daß 1) die Verlandung dieser sogestalt gesperrten Arme, selbst wo das Stau- oder Unterwasser in dem Arm auf die hinlängliche Weite, selbst bis zur Sperrung eintritt, höchst langweilig, wo aber wegen dem großen Gefäll letzteres auf keine hinlängliche Weite in den Arm einreten kann, gar nicht vor sich gehe; 2) daß selbst jene Anschlammung, die nach und nach in solchen Armen Statt gefunden, durch daß die Einclavirung überströmende hohe Fluthwasser wieder fortgeschwemmt wird, weil letztere, es sey dann daß sie mit einem Bannteiche in Verbindung gesetzt worden, nicht wohl höher als die beyderseitigen Ufer gebauet werden kann, und wenn diese von Fluthen überstiegen werden, auch der Sperrungsdamm überströmet werden muß; 3) daß ähnliche Werke ein hohes Druck-

wasser vor sich anliegend haben, wo der Arm mit einem größeren Gefälle versehen ist, und das Stauwasser von unten bis zum Sperrungsdamm nicht reicht, somit dem Druck von vorne keinen erheblichen Gegendruck zu leisten im Stande ist; 4) daß endlich diese Werke, wenn sie überströmet werden, durch Fluthen und Eisgänge gar leicht beschädiget, oder wohl gar durchgebrochen werden können, wo sodann wieder der ganze Bau von vorne angefangen werden muß.

Um den eben angeführten schädlichen Wirkungen zu steuern, und der Haupt-Enclavirung am Einflusse eines Armes mehr Sicherheit zu verschaffen, ist man auf den Gedanken verfallen, in einiger Entfernung von der ersten oder der Haupt-Enclavirung eine zweyte anzulegen, um sogestalten bey den Ueberfällen der erstern ein Bassin von ruhigem Wasser zwischen beyden Sperrungen zu erhalten, durch welches der ersten mehr Sicherheit verschaffet werden könnte.

Der vormahlige churpfälzische Wasserbaumeister, nunmehrige königl. bayerische geheime Rath, C. F. v. Wibeking, hat sich bey der Enclavirung des Honneffer Arms am Rhein (Fig. 5. Tab. III.) dieser Methode bedienet. In seinen von ihm im Jahre 1792 herausgegebenen nützlichen Beyträgen zum practischen Wasserbau und zur Maschinen-Lehre, beschreibet er sehr umständlich und lehrreich diesen wichtigen Bau, und

die weitläufigen diesen Gegenstand betreffenden Verhandlungen, aus welchen erhellet, daß zur Sicherung der Haupt-Enclavirung a b eine zweyte c d bey Honess angelegt wurde, welche mit der Kappe der erstern in die gleiche Höhe gesetzt wurde. Allerdings mußte letztere der ersteren einen wichtigen Dienst leisten, weil durch ihre Schwellung die Gewalt der Eisgänge beträchtlich vermindert wurde, welche selbst gegen letztere, weil in dem ruhigen Bassin x die Geschwindigkeit der Eisfelder sich verlor, nicht nachtheilig seyn konnte. Indessen, wenn gleich durch diese sinnreiche Erfindung gegen das Anfallen der Eisgänge die Gefahr vermindert wurde, so wurde die zweyte Sperrung doch gegen die Ueberströmung nicht gesichert, ob ihr gleich das Stauwasser oder die Rückschwellung einigermaßen zu Statten kam, so wie auch die Versandung und Verlegung des Arms, da in selben kein Schotter und Sand geführt werden konnte, sehr langweilig für sich gehen könnte, welche jedoch ein Hauptbedingniß bey allen Anlagen dieser Art ist, und seyn muß.

Die nicht geringen Erschwerungen bey der Vertribbung wichtiger Arme, und die mit selber verbundenen nachtheiligen Kosten haben mich jederzeit, wenn ich eine derley Arbeit zu führen hatte, auf Mittel nachsinnen gemacht, durch welche der vorhabende Zweck auf eine einfachere, wohlfeilere und geschwindere

Art erreicht werden könnte. Meine gesammelten Beobachtungen über das Wirken der Ströme in Absicht auf die Versandungen ihrer Grundbette, die vielfältigen Erfahrungen und Resultate, die ich aus den Wirkungen mancher wichtigen Bauanlage abstrahirte, verschafften mir die Ueberzeugung, daß Arme versandet und von dem Hauptstrom abgesondert werden können, ohne eben durch die Anlage wirklicher Enclavirungsdämme sich jenen Verlegenheiten und Ausgaben auszusetzen, die von Werken dieser Art unzertrennlich sind. Versuche im Großen überzeugten mich von der Unfehlbarkeit, Leichtigkeit und denen geringen Kosten dieser Verfahrens-Methode so sehr, daß ich kein Bedenken trage, mich von der bisherigen und jeder Verfahrensart, durch welche Arme unmittelbar von ihrem Hauptstrome abgedämmt und abgeschnitten werden, ganz zu entfernen, und allen, deren Beruf selbe bestimmt, sich mit der Ausführung wichtiger Wassergebäude abzugeben, jene Methode anzuempfehlen, die ich so eben erklären werde.

Die Versandung eines von dem Hauptstrome abzusetzenden Nebenarmes ist unstreitig zur Erreichung und Behauptung des Zweckes viel sicherer und angemessener, als die Erbauung solcher Werke, durch welche bloß das Einrinnen in den Arm abgehalten werden soll. Letztere müssen, wenn sie dem Hauptzwecke entsprechen sollen, lediglich das Mittel seyn, die

erstere zu befördern, nicht aber bloß das Wasser abzuhalten. Die Schotter- und groben Sandtheile, mittels welchen Ströme die Versandungen bewirken, werden von diesen nicht an der Oberfläche, sondern meistens am Grunde oder in einer nicht beträchtlichen Entfernung von selbst fortbeweget. Nur die leichten Sand- und Schottertheile werden mit dem Wasser vermengt in den höhern Abtheilungen der Stromtiefen fortgeführt. Will man erstere an einer Stromstrecke befördern, so muß ihrer Bewegung im Grunde kein Hinderniß in den Weg gelegt werden.

Enclavirungs-Dämme, welche an den Einmündungen der Arme gebauet werden, da sie dem Wasser den Eintritt in den Arm versperren, verhindern allerdings auch die Zuführung der Schotter- und Sandtheile, die nach den eben gegebenen Erklärungen auch in den Zeiten, wo die Hochwässer derley Dämme übersteigen, keineswegs dahin abgesetzt werden können. Enclavirungen, welche tiefer vorwärts in die Arme zurückgelegt werden, verursachen entweder große Unordnungen oder eine Stauung und ein todttes Wasser, in welches der Strom keine gröberern Theile aus Mangel der Bewegung und der Stoßkraft befördern kann.

Diesen wichtigen Gebrechen und Mängeln der Enclavirungen der Stromarme, die Niemand widersprechen wird, kann abgeholfen und ihre Versandung

Befördert werden, wenn statt dem gewöhnlichen Sperrungs- oder Enclavirungs-Damme an der Einmündung der Arme zwei abgesonderte Werke (Fig. 5. Tab. III.), ein Treibsporn e f nämlich von oben, und ein Fangsporn g b von dem unteren Ufer aufwärts so gestalt in der entgegengesetzten Richtung in den Strom hineingebauet werden, daß ersterer einen beträchtlichen Theil desselben auffange, und nach dem Hauptstrom von dem Arme abweise; letzterer aber den zwischen dem Treibsporn und dem unteren Ufer in den Arm abfließenden Theil des Wassers ebenfalls nicht allein vom Eintritt in den Arm abhalte, sondern auch die Richtung des durch die Oeffnung nach eintretenden Wassers so gestalt breche, daß der Strom den durch diese Oeffnung häufiger eingeführten Sand und Schotter in den Arm abzusetzen veranlasset werde.

Nach den Eigenschaften der bereits oben beschriebenen Treib- oder declinanten Bühnen wird das Werk e f (Fig. 5.) den aufgefangenen Theil des Stroms mit einer verstärkten Geschwindigkeit nach dem Hauptstrome ableiten, und dessen Vertiefung sogleich zu bewirken anfangen. Der aufgerissene Sand und Schotter wird von dem hinter dieser Bühne erzeugten Widerstrom ergriffen, durch die Oeffnung y, ohne welche es dem Strome unmöglich wäre, Sand und Schotter in den Arm einzuführen, fortgeschwemmt, ein Theil hinter das Schöpfwerk g b, der andere hinter das

Freibwerk e f geworfen, dem Strom selbst aber unter seinem Einlaufe eine zickzackförmige Richtung gegeben werden, in welcher seine Geschwindigkeit ansehnlich gelähmt, und selber andurch immer mehr zur Absetzung seiner mitführenden Schotter- oder anderen Grundtheile geeignet gemacht wird. Da zugleich das Grundbett in dem Hauptstrom immer mehr vertieft, die Geschwindigkeit befördert, somit auch der Wasserspiegel in diesem Verhältniß erniedriget, in dem Arm hingegen der Grund stets erhöht wird, so muß sich das Gefäll immer vermindern, und der Strom stets geeigneter werden, seine Versandungen fortzusetzen, bis der ganze Arm voll gefüllet, und mit Schotter, Sand und Schlamm angehäufet wird, über welchem sodann die weiteren Anlagerungsanstalten mittelst Bepflanzung der Anwüchse und Sandbänke vorgenommen werden müssen.

Zur Beschleunigung der Versandung in dem so-
gestalt abgedämmten Arm wird es auch zuträglich seyn, da und dort von dem Ufer gegen das Wasser Raubbäume einzuhängen, und selbst über denen da und dort entstehenden Seichten dergleichen Bäume der Quer nach anzuhängen, welche die Geschwindigkeit des abfließenden Wassers abmatten; und die Versandung des Bettes befördern. Dieser nähmliche Zweck läßt sich auch, wo es auf die Beschleunigung der Versandung ankommt, durch leichte vom Ufer gegen die Mit-

te des abgedammten Arms zu führenden Einbaue mittels frischer Säune und Flechtwerke, oder durch mehrere der Quer nach in das zu versandende Bett zu versenkende zur Fahrt unbrauchbare Schiffe und Fahrzeuge jeder Art, wo solche zu Gebote stehen, und ohne besondere Kosten aufgebracht werden können, erreichen; welches noch wirksamer befördert wird, wenn in dergleichen Fahrzeugen so viel frisches Strauchwerk, als der Platz derselben faßt, nebst einigen jungen Felber-Weiden- oder Pappelbäumen sogestalt versetzt, an das Schiff befestiget, und dann mit Schotter beschwert wird, daß es von dem Wasser nicht fortgeschwemmt werden könne, welches an denen vorstehenden Nestern und Zweigen seine Geschwindigkeit verliert, und vor derley seinen Lauf abmattenden Hindernissen eine große Menge Sandes, Schotter und Schlammes abzusehen veranlaßt wird).

So wie die Versandung eines Arms befördert, und durch die Verminderung der Wassermasse auch die Geschwindigkeit des abfließenden Wassers geschwächt, oder gegen den Hauptstrom nach einem stärkern Stromstrich abgeleitet werden will, so dürfen nur die beyden Dämme verhältnißmäßig gegen einander verlängert werden.

Beu ihrem Bau hat man niemals mit jenem raschen und gewaltigen Wasserschwall zu kämpfen, welcher am Schlusse der Enclavirungs-Gebäude so

wichtige Hindernisse veranlasset; man darf nicht jene gewaltigen Vertiefungen des Strombettes besorgen, die sich mehrmahls von der Tiefe einiger Schuhen auf mehrere Klafter vermehren; man darf wegen keines Durchbruches oder gefährlichen Kappsturzes besorget seyn, und kann nach eigener Willkür und Besund die Versandung der Arme befördern und beschleunigen, wie man die Werke an der Einmündung mehr oder weniger verlängert; endlich darf man kaum ein Drittel jener Kosten, welche zum Bau eines Encloavirungs-Dammes erfordert werden, auf die Herstellung der von mir projectirten detaschirten Werke verwenden, die sich also nebst dem, daß der Effect verläßlicher und geschwinder erfolgt, auch in ökonomischer Rücksicht vorzüglich anempfehlen müssen. §

Die vortreffliche Wirkung, die sich bey mehreren von mir nach dieser Art geführten Wassergebäuden äußerte, hat mich vorzüglich in der Ueberzeugung bestätigt, daß dieses die vorzüglichste Art, Arme zur Versandung zu bringen, sey, wovon ich hier nur ein Beyspiel (Fig. 1. Tab. IV.) anführe.

Als ich im Jahr 1774 eine ganz in Unordnung gerathene Stromstrecke zu verbessern, und die zerstreuten Minnsäle enger zu concentriven den Auftrag erhielt, wollte ich zuvörderst den Hauptstrom nach einem wenige Jahre früher ausgerissenen Arm a b c leiten, und solchen aus der Serpentine x, in welcher

selben die Gefahr des Durchbruches nach einer alten vertieften Lage durch fruchtbare Felder und Gründe bedrohte, vertreiben. Ich entwarf dazu folgenden Operationsplan:

Bey d (Fig. 1.) legte ich einen 50 Klafter langen Treibsporn an, welcher einen lebhaften Stromsrich auffieng; von der Spitze e ließ ich auf 40 Klafter gegen den Strom einen Fangzaun von starken Pfählen, die mit Würsten verflochten waren, und zwischen welche Rauchbäume eingehängt wurden, schlagen. Diese Anlage that eine so gute Wirkung, daß in einem Jahr darauf schon beynabe der ganze Strom in den Arm abc eingebrochen, und der alte Hauptribsaal hoch mit Schotter versandet war, durch welchen der Arm noch kaum in einer Breite von 10 Klaftern, und einer Tiefe von 1 bis 2 Schuh abfloß, der aber im dritten und vierten Jahre schon ganz verlandet wurde.

Im Jahr 1791 hat der Strom in dortiger Gegend jenen Lauf behauptet, der in Fig. 2. vorgestellt ist. Das alte Strombett war ganz zugelandet und verschlammte, theils mit hohen Bäumen verwachsen, theils beurbart, und der Strom nahm in der Richtung des erweiterten Arms abc seinen ganzen Lauf nach der ihm angewiesenen neuen Richtung, ohne daß es nöthig war, die Serpentine x mittels eines Enclaves-Dammes ganz abzunehmen.

Dieses und mehrere ähnliche Beispiele, die ich, um nicht zu weitläufig zu seyn, hier anzuführen mich enthalte, und in dem Verfolge dieses Werkes umständlicher mittheilen werde, dann die aus der Natur der Ströme fließenden Wirkungen der so eben vorgeschlagenen Anlagen haben mir die volle Ueberzeugung verschafft, daß Arme, ohne selbe ganz zu sperren, nach jener Art, die ich so eben beschrieben habe, mit bestem Erfolge und den kleinsten Kosten weit zweckmäßiger, als durch die Anlage ganzer von einem Ufer zu dem andern geführter Enclavirungs-Dämme zur Versandung gebracht werden können.

Ich glaube daher auch nicht zu irren, wenn ich aus diesem Grunde zu behaupten mir anmasse, daß wenn vor der Einmündung des Honesser-Armes am Rhein der Treibsporn e f (Fig. 5. Tab. III.) und der Fangdamm g b erbauet worden wäre, der vollkommene Erfolg auf eine viel leichtere und mit weniger Beschwernissen in der Arbeit verbundene Art hätte erreicht werden können, als da selber durch die oben beschriebenen zwey Enclavirungs-Werke ganz gesperrt worden. Nur glaube ich, würden im erstern Falle die Unkosten schwerlich das Drittheil jener in dem zweyten Fall erforderlichen erreicht haben, und alle jene Verlegenheiten beseitiget worden seyn, welche die unmittelbaren Enclavirungen dieses wichtigen Armes herbeiführten.

Auf die nämliche Weise würde die Verlandung des flürnischen Canals am Rhein unter Wesel, dessen Enclavirung im Monath December 1777 am sogenannten Carthäuser-Ort umgegangen worden, des Carlburger-Arms unter Preßburg, und aller sonstigen an ihrer Einmündung zugeämmten Arme mit sicherem und wirthschaftlicherem Erfolge, als durch die unmittelbaren vollen Zukribbungen zu Stande gekommen seyn.

Ich schmeichle mir, daß jeder, welcher mit den Beschwernissen bekannt ist, welche mit den Enclavirungen gewaltiger Stromarme verbunden sind, und in den Grundsätzen eines zweckmäßigen Strombaues hinlänglich bewandert ist, die Vortheile nicht verkennen wird, welche durch dieses taktische Benehmen erreicht werden können. Die Verlandung gehet viel schleuniger von Statten, weil dem Strom und allen mit selben beygeführten Materien sogleich nicht allein der Zutritt in den Arm offen bleibt, sondern da selber aus einer Stromenge, welches die zwischen beyden Faschinen-Dämmen enthaltene Oeffnung ist, auf einmal in eine größere Breite des Armes tritt, sein Wasserstand erniedriget, und mit selber die Kraft, jenes, was selber in den Arm hineingeführet hat, wieder aus letzteren wegzuführen geschwächet, der Abfluß der Grundtheile ungemein befördert, und der Zweck aller Zukribbungs-Arbeiten und Enclavirungen, nähme

lich die Versandung der abgedämmten Arme, ungemein beschleuniget wird.

Ich werde übrigens die Bauart der gewöhnlichen Enclavirungen in dem folgenden fünften Kapitel, in welchem ich von der Constructions-Art der Einbaue handle, beschreiben; damit jeder, der in den Fall kommen sollte, Strom-Arme abzuschneiden, die Beschwerlichkeiten einsehen lerne, die mit dem Bau solcher Werke verbunden sind, jedoch immer nur die viel einfachere, wohlfeilere und sicherere Art, mittels zweyer an der Einmündung der Arme gegen einander gebauten, nicht zusammenhängender Werke, die Versandung der Arme als den eigentlichen und wesentlichen Zweck aller Enclavirungen zu bewirken, vorzüglich empfehlen.

Ströme, welche zwischen niedrigen Ufern (Fig. 2. Tab. V.) fließen, und mehrmahls eine so große Wassermasse zuführen, daß solche zwischen erstieren nicht gefasset werden kann, folglich solche zu überströmen, und sich in das beyderseits gelegene Land zu ergießen veranlasset wird, müssen durch Dämme a a beschränket werden, wenn man die längs denselben befindlichen tiefer gelegenen Gegenden b b gegen die Folgen dieser Uberschwemmungen schützen will. Diese Dämme, welche man in Niederdeutschland Teiche, und ihren Bau den Teichbau nennet, müssen an beyden Ufern in jenen Strecken, welche wegen ihrer niedrigen Lage denen Austretzungen

ausgesetzt sind, in einer solchen Entfernung und Richtung angelegt werden, daß zwischen selben die Ueberschwemmungsmasse abgeleitet, zugleich aber zur Vertiefung und Reinhaltung des Grundbettes benüzet werden kann.

Daraus folgt, daß weder die Richtungslinie, noch die Entfernung dieser Dämme gleichgültig seyn könne, und erstere nach den Grundsätzen des Strombaues, eine so viel als möglich gerade Linie, und keine nachtheiligen Vorsprünge, Krümmungen oder Windeln bilden solle, an welchen die Fluthen und Eisgänge einiges Hinderniß oder Schwellung finden könnten, wodurch selbst ihr Untergang befördert wird; letztere hingegen nach der Menge des Wasserzufflusses sogestalt reguliret werden solle, daß der Strom durch seine gehörige Concentrirung eine hinlängliche Kraft gegen sein Grundbett ausüben, und sich von seinem Bodensatz reinigen könne.

Diese Dämme müssen von guter zäher Erde aufgeführt, und mit jener Sorgfalt bearbeitet werden, welche die Sicherheit solcher Werke erfordert. Sie müssen an der Wasserseite eine hinlängliche Böschung, welche nach Umständen die dreyfache, vierfache, mehrmahls auch die sechsfache Höhe zur Anlage haben muß, besitzen; an der Landseite aber wenigstens die doppelte Höhe zur Anlage erhalten, wo sie noch mehrmahls mit einem Banquette versehen werden.

Die Breite an der Krone oder Kappe soll im umgekehrten Verhältnisse der Böschung seyn, und kann, wofern an der Kappe nicht gefahren wird, 4 bis 6 Fuß betragen. Die hinter dem Damm sich sammelnden Seig- oder andere Wasser müssen unter selbem mittels Schleussen, welche man Sielen nennt, durchgeführt werden, welche eine solche Vorrichtung haben müssen, daß sie mittels eines oben in Angeln hängenden Klappthores durch den Druck des hinter selben gesammelten Binnen-Wassers geöffnet, und gegenseitig wieder durch den Druck des anschwellenden Stromes zugeschlossen werden können, um solches nicht hinter dem Damm eintreten zu lassen.

Die Eindämmung der Flüsse, oder der sogenannte Teichbau verschafft niedern und flachen Gegenden wichtige Vortheile. An den tieferen Gegenden der Donau, der Theiß, der Muhr, Drau und Sau, und so vieler anderer Flüsse, würde ein ordentlicher Teichbau von großen höchst wichtigen Vortheilen seyn, wo mehrmahlen die gestauten Wasser durch mehrere Monate die fruchtbarsten Gründe überschwemmen, und für den Ackerbau nicht minder als die Gesundheit höchst nachtheilige Folgen veranlassen.

Da ich in der Folge besonders diesen Theil des Strombaues behandeln werde, so begnüge ich mich hier, lediglich davon die Hauptbegriffe gegeben zu haben, und verweise indessen meine Leser auf die über

diesen Gegenstand herausgekommene viele nützliche Werke, unter denen die vorzüglichern jene eines Brahms, Hunrichs, Bossut, Biallet, Busch, Woltemans, Letens, Silberschlags, Blyswyk, Vecchi und Wibekings angeführt zu werden verdienen.

Durch die Bepflanzung der Sandbänke und Anwüchse können Flüsse und Ströme nach und nach sehr zweckmäßig beschränket, und letztere unvermerkt und standhaft in die Gränzen wieder zurückgeführt werden, die sie überschritten haben. Durch diese Bepflanzung wird den Flüssen ein höheres beschränktes Ufer verschaffet, zwischen welchen die Höhe ihres Wasserstandes und die Geschwindigkeit, folglich auch die Kraft vermehrt wird, ihren Schlauch zu reinigen und zu vertiefen. Nur zu wenig bedient man sich dieser einfachen, dieser der Natur der Ströme angemessenen Art, selbe zu verbessern, bey welcher die Kunst nicht so viel selbst zu wirken, als die Ströme und Flüsse zu benutzen hat, um die gewünschten Wirkungen hervor zu bringen.

Die Erfahrung lehret, daß, wo immer der Zug eines Stromes und dessen Geschwindigkeit, durch welche immer für Hindernisse aufgehalten wird, hinter solchen Sand und Schlamm abgesetzt werden; wenn daher über Sandbänke und Anwüchse derley Hindernisse nach einer solchen Richtung aufgestellt werden, welche dessen Zug aufhalten, und seine Geschwindigkeit

keit abmatten, so muß bey jeder Fluth, von welcher selbe überschritten werden, eine Menge Sand- und Schlamm an selben angeleget, und solche sogestalt nach und nach so weit erhöhet werden, daß sie nicht mehr so leicht vom Wasser überstiegen werden. Durch diese Erhöhung bilden sich jene hohen Ufer, zwischen denen die Flüsse besser concentrirt, mehr gegen ihr Grundbett zu wirken, und ihre schädlichen Versandungen hindanzuhalten in Stand gesetzt werden.

Nachgiebige Reiser und Gesträuche sind die zweckmäßigsten Mittel, den Flüssen und Strömen jene Hindernisse entgegen zu setzen, an denen sie ihre Geschwindigkeit brechen, und einen Theil ihrer von den höhern Gegenden abgelösten Beute niederlegen müssen; zwischen selben wird das trübe Fluthwasser gleichsam filtrirt, und da sie durch ihre Biegsamkeit mit dem Wasser spielen, so findet letzteres in seinem Zuge nur einen leichten Widerstand; die Reiser begrünen sich, und je mehr sie sich verwachsen, desto mehr Schlamm fangen sie auf, weil das Wasser immer engere Zwischenräume findet, durch welche es seinen Ablauf nehmen kann; sogestaltet erhöhet sich mit jeder Fluth der Grund mit denen aufwachsenden Reisern, bis ersterer nicht mehr vom Wasser überstiegen werden kann, und längs dem Ufer Auen entstehen, welche nebst dem, daß sie selben die gewünschte Sicherheit verschaffen, auch für den Wasserbau einen

beträchtlichen Vorrath der besten Materialien liefern, Ich werde von diesen Bepflanzungsanstalten im Folgenden umständlicher handeln, wenn der Bau der Maschinenwerke beschrieben werden wird.

Serpentinen sind die Grundursache aller nachtheiligen Wirkungen der Flüsse und Ströme. Gewaltige Einbrüche fruchtbarer Gründe einerseits, Erweiterungen nachtheiliger Anwüchse und vorspringender Ufer andererseits erzeugen jene Unordnungen, welche die unausweichlichen Folgen ausgearteter Flüsse sind. Ihr Gefäll wird durch den herumirrenden erweiterten Lauf ihrer Flußbette vermindert, die Geschwindigkeit geschwächt, und ihre Kraft, das Grundbett rein zu halten, vernichtet. Einbrüche fruchtbarer Gründe, Versandungen der Grundbette, Uberschwemmungen und Hemmungen der Schifffahrt sind gewöhnlich die unzertrennlichen Folgen serpentinirender Flüsse.

Will man diesen nachtheiligen Wirkungen steuern, so muß die Ursache ihrer Entstehung gehoben, und dem Strom wieder ein geraderer Lauf ertheilet werden. Mittels Durchschnitte der schädlichen Krümmungen wird der Lauf der Ströme wieder verkürzt, ihr Gefäll verstärkt, die Geschwindigkeit und ihre Kraft neuerdings belebet, die Versandungen verschwinden aus dem Grundbette, Uberschwemmungen werden gehoben, die Schifffahrt wird nicht mehr durch Hindernisse aufgehalten, welche so oft ihren Gang verzö-

gerten. Ich sage mit Vorbedacht der schädlichen; — alle Serpentinien aus Strömen verbannen, wäre eben so viel, als selbe in unfahrbare Wasserfälle verwandeln wollen.

Krümmungen schwellen das Wasser, wo sonst nichts als unfahrbare Seichten und Untiefen die Schifffahrt unterbrechen würden, und mäßigen die Geschwindigkeit der mit einem stärkern Gefälle begabten Ströme dergestalt, daß sie bequem beschiffet, und zur Beförderung des Handels benüzet werden können.

Man muß daher bey der Durchschneidung serpentinirender Flüsse mit vieler Klugheit verfahren, um nicht, da man durch selbe das eine Uebel heben will, ein zweytes nicht minder schädliches herbeizuführen.

Man stelle sich keine so Herkulische Arbeit vor, einem serpentirenden Fluß einen neuen geraderen Weg anzuweisen. Dem Strom ein neues Bett in seiner ganzen Tiefe und Breite ausgraben zu wollen, wären nur muthwillig verworfene Unkosten. Warum sollen Ströme, welche so oft die fruchtbarsten Gründe verwüsten, Waldungen verheeren, neue Rinnfälle durchbrechen, ungeheure Stein- und Felsenmassen vor sich wälzen, nicht auch Kräfte genug besitzen, einige Klaster eines mehrmahls ganz lockeren Grundes aus dem Wege zu räumen, um sich durch selben einen neuen Weg zu bahnen? Nur eine kluge Hand muß ihnen

den Weg auszeichnen, und so wie der sel. Hr. Ober-Consistorialrath Silberschlag sagte, ihnen nur mit dem Finger zeigen, wo sie fließen sollen. Das übrige muß der Strom auf sich nehmen, und uns die Unkosten einer größeren Arbeit ersparen.

Es sey b c d (Fig. 3. Tab. V.) eine Serpentine, welche durchgeschnitten werden solle. Man beobachte genau die Richtung des Stromstriches a b, und untersuche die Tiefen desselben ober dem anzulegenden Durchschnitt, bezeichne in seiner Flusskarte genau die Richtung der größten Tiefe, als des lebhaftesten Stromstriches; diese verlängere man durch die Landzunge, welche durchgeschnitten werden solle, so erhält man die Haupt- oder Mittelrichtung b d des Durchschnittes; stecke in dieser Richtung einen Graben von 4, 6, bey mächtigern Strömen von höchstens 10 Klaftern aus, je nachdem ein Strom eine größere oder mindere Kraft und Geschwindigkeit besizet, und die Ufer des Durchschnittes aus zäheren oder lockeren Grundtheilen bestehen; gegen die Einmündung verbreite man diesen Durchschnitt trichterförmig, damit er desto willfähriger den Strom aufnehme. Damit die Geschwindigkeit des in dem Durchschnitte abfließenden Wassers, und mit selben die Kraft, die Seitenwände desto mehr abzubrechen, vermehret werde, thut man wohl, den Durchschnitt auch gegen seinen Auslauf etwas zu erweitern. Die ausgegrabene Erde muß zu beyden

Seiten der Durchschnitte mehrere Klafter vom Ufer entfernt aufgeführt, und alle Seitenvertiefungen, durch welche der Strom seitwärts ausfallen könnte, verdammet werden, damit sogestalt zwischen diesen Dämmen der Strom concentrirt bleibe, bis er sich ein hinlänglich tiefes und breites Bett gebahnet hat.

Wenn Durchschnitte durch Waldungen geführt werden, müssen die Bäume in der Breite des künftigen Rinnsaales abgehauen, die Stöcke und Wurzeln ausgegraben, oder wo dieses die Mühe und Arbeit nicht lohnet, ausgebrannt werden, damit der Strom diese Hindernisse bey seiner Verbreitung nicht in die tieferen Gegenden übertrage, und zur Erschwerung der Schiffahrt in dem Flußbette erliegen lasse.

Die in einigen Büchern angerathene Aufackerung der Wasendecke in der Breite des künftigen Strombettes halte ich allerdings für entbehrlich, weil die Erweiterung der Durchschnitte nicht von oben, sondern durch die Untergrabung der Uferwände und durch die Vertiefung des Grundes geschieht. Nur der Umstand, daß durch die Aufackerung der Nebengründe und des an der Oberfläche befindlichen Wasens der unterwaschene Grund in kleineren Theilen einstürzt, weil der Zusammenhang an der Oberfläche gestört wird, kann für diese Operation das Wort führen, wo der durchgeschnittene Grund zäh und fest zusammenhängend ist.

Die Ausgrabung dieser Durchschnitte geschieht wenigstens bis zu dem niedrigsten Wasserstand. Je tiefer man solche unter letzteren bringen kann, desto besser wird der Erfolg beschleuniget. Doch sey dieses keineswegs in der Absicht gesagt, als ob zu diesem Ende zu kostbaren Schöpfwerken seine Zuflucht zu nehmen angerathen werden wolle, um sich die tiefere Ausgrabung zu erleichtern, da ohnehin niemahls bey kleinen, sondern nur bey hohem Wasser in derley Durchschnitten die Wirkungen erfolgen, welche auch Statt finden, wenn der Grund nur bis an das kleinste Wasser ausgehoben wird.

Da die gerade Richtung der Natur der Ströme angemessener als die serpentirende ist, so stürzet bey der ersten Fluth der Strom in einem wohlangelegten Durchschnitt, in welchem er sich durch seine verstärkte Geschwindigkeit erweitert und vertiefet, bis der ganze Strom durch selben seinen Zug genommen hat. So wie der Strom in dem neuen Rinnsaal zu wirken anfängt, vermindert sich die Geschwindigkeit in dem alten Flußbett, in welchem sich in dem Verhältniß als ersterer erweitert und vertiefet wird, Schlamm und Sand in Menge niederlassen, und nach und nach die ganze Serpentine in trockenes Land verwandeln, welches um so schleuniger erfolget, wenn die entstehenden und zum Vorschein kommenden Anwüchse sogleich bepflanzt werden.

Einige wollen mittels Treibwerken f, welche sie in dem Hauptstrom der Einmündung der Durchschnitte gegenüber anlegen, die Wirkung in dem Durchschnitte beschleunigen; allein diese erreichen selten ihren Zweck. Denn da Durchschnitte nur in den Buchten, oder in concaven Ufern, wo sich allzeit die größte Geschwindigkeit und Stromtiefe befindet, angelegt werden, so ist an dem gegenüber liegenden convexen Ufer immer ein Anwuchs, und die Geschwindigkeit sehr unbedeutend, daher auch niemahls ein lebhafter Stromstrich abgewiesen werden kann, welcher überdies noch jederzeit, wenn er noch so lebhaft wäre, durch den an dem concaven Ufer fortsirömenden mächtigern Hauptstromstrich abgelenket, und in seiner Richtung ganz gebrochen, somit unwirksam gemacht wird, sobald die Einmündung des Durchchnittes nicht schon von der Art ist, daß der Strom seiner natürlichen Tendenz zufolge sich nach dem neuen Weg stürzen müsse.

Glücklicher verfahren diejenigen, welche an der Einmündung des Durchchnittes an der unteren Seite eine Schöpfbühne g in den Strom legen. Da diese Art Bühnen einen beträchtlichen Theil des mit der stärksten Geschwindigkeit an dem concaven Ufer abströmenden Flusses aufhalten, so entsteht eine starke Schwellung vor dem Trichter des Durchchnittes, der in seinem Lauf aufgehaltene Strom muß in den

seitwärts befindlichen Durchschnitt stürzen, in welchem selber mit desto größerer Wirkung seinen Lauf fortsetzet, als durch die Schöpfbuhnen seine Höhe und die Geschwindigkeit vermehret wird, mit welcher er in dem Durchschnitt einströmet.

Nicht ganz Recht hatte daher der königl. preussische geheime Hr. Oberbaurath Citelwein, daß er Schöpfbuhnen diese große Wirkung in seinem übrigens schätzbaren Werke: Ueber die Construction der Fashinen-Werke, nicht ganz zugeben wollte; er nannte sie, etwas hämisch, die Wasser-Magnete, weil selben (wie billig) in einigen Schriften *) die größten Wirkungen zugestanden werden, wo es auf die Vertiefung neuer Durchschnitte, in denen die Ströme, es sey aus welcher immer für einer Ursache, zu träge wirken, ankommt. Aber sicher ist es, daß der bekannte, anfänglich nicht wohl gelungene Durchschnitt der Bilslandischen Landzunge am Rhein, und so viele andere in der Fortsetzung dieses Werkes anzuführende an anderen Flüssen hergestellte Durchschnitte ohne Wirkung und Erfolg geblieben, und alle darauf verwendete Auslagen fruchtlos gewesen seyn würden, wenn nicht

*) In Silberchlags Hydrotechnik I. Theil, S. 252; und in Schomerss Abhandlung über die vorzüglichste Art an Flüssen und Strömen zu bauen.

durch diese sogenannte Wasser-Magnete die Verlegenheiten glücklich gehoben worden wären, denen man sich durch einige in den ersten Anlagen begangenen Versehen ausgesetzt sah.

Wenn Durchschnitte nicht in der Direction des obern Stromstriches angelegt werden, sondern ihre Richtung mit jener des gegen selbe wirkenden Stromstriches einen Winkel wie *g d* bildet, so wird ihre Wirkung gewöhnlich vereitelt, und die Einmündung derselben versandet. Denn weil durch eine solche Anlage hinter dem oberen Ecke des Durchschnittes von dem vorüberziehenden Strom nothwendig ein Widerstrom verursacht wird, so werden Schotter und Sand durch selben in den Durchschnitt geworfen, und dieser versandet, während der Hauptstrom ganz unbekümmert bey der Einmündung vorüberstreicht, und vielmehr seinen Lauf in dem alten vertieften Bette fortsetzet, als daß selber sich vor der Einmündung des Durchschnittes in seiner Richtung brechen, und die fehlerhafte Anlage des letzteren durch eine Abweichung von denen durch die Natur vorgeschriebenen Gesetzen begünstigen oder rechtfertigen sollte.

Ich werde in der Folge durch mehrere Beispiele ausgeführter, entweder ganz, oder zum Theil mißlungener Durchschnitte die Wichtigkeit erweisen, welche in der wahren Richtung der Durchschnitte und ihrer Uebereinstimmung mit dem aufzufangenden Stromstriche zu setzen ist.

Ein durch eine zweckwidrige Richtung versandeter Durchschnitt kann, wenn man mit großen Unkosten nicht einen neuen nach einer bessern Richtung anzulegenden Durchschnitt graben will, lediglich durch eine an seiner Einmündung vorzubauende Schöpfbühne verbessert, und durch selbe der Strom in eine seiner Natur nach nicht ganz entsprechende Richtung geschwellt werden, die er sonst niemahls einschlagen würde. Der Durchschnitt der Billandischen Landzunge am Rhein, unweit Schenkenschanz, in welchen die ungeheure Salmortskribbe nicht vermögend war, den Strom hinein zu treiben, ist durch die Vorlegung einer tüchtigen Schöpfbühne zu Stande gekommen, nachdem die Versandung, die sich an seiner Einmündung ansetzte, durch den geschwellten Strom fortgerissen und vertieft wurde.

Wenn mehrere auf einander folgende Serpentinien mittels Durchschnitte in eine gerade Richtung gebracht werden sollen, wie Tab. V. Fig. 4. weiset, so hüthe man sich, alle Durchschnitte auf einmahl herzustellen. Man fange mit dem ersten Durchschnitt an, und warte mit dem zweyten so lange, bis der Strom in dem erstern sich größtentheils vertieft, und seine Tiefe und Richtung an das jenseitige Ufer, wo der zweyte Durchschnitt angelegt werden solle, übertragen hat; sodann erst grabe man in der Direction des durch den ersten Graben abströmenden Flusses den

zweyten Durchschnitt, und lasse den Strom abermahl in diesem so lange arbeiten, ohne den dritten Durchschnitt anzufangen, bis der Strom durch den zweyten sich hinlänglich verbreitet, und seine Tiefe quer durch das alte Bett nach dem jenseitigen Ufer, wo der dritte Durchschnitt angelegt werden solle, übertragen hat; dann erst grabe man in der Richtung des aus dem zweyten Durchschnitt abfließenden Stromstriches den dritten Durchschnitt, und wenn dieser den Strom aufgenommen, und seine Richtung an das gegenüberliegende Ufer, an welchem der vierte Durchschnitt angelegt werden solle, geworfen hat, grabe man den vierten Durchschnitt, mittels welchem selber sich mit dem alten Hinsaaie vereinigen wird.

Wollte man auf einmahl alle vier Durchschnitte ausgraben, so würde zwar der erste ohne Zweifel erweitert und vertieft, aber die übrigen noch gewisser versandet werden, weil bis in dem ersten Durchschnitt die Wirkung erfolgt, der Strom in der Serpentine noch immer mit großer Gewalt abfließt, und da so gestalteten die Richtung des Stromstriches mit jener des zweyten Durchschnittees einen starken Winkel bilden, und die Geschwindigkeit in dem Hauptstrom größer als in dem neuen Durchschnitt seyn würde, so müßte unausweichlich letzterer versandet, und der Erfolg der Arbeit vereitelt werden. Das Nähmliche würde auch bey dem dritten Durchschnitte erfolgen. Wollte man auch mittels vorgelgter

Fang- und Schöpfbuhnen den Strom zwingen, sich in die Durchschnitte zu stürzen, so würde die Umwaschung dieser Werke die nothwendige Folge einer solchen Operation seyn; und die Versandung der Durchschnitte würde nur noch unter größeren Unordnungen eines durch zweckwidrige Anlagen gereisten Stroms erfolgen.

Ich muß hier noch bemerken, daß zur bessern Beschleunigung der Wirkung in den Durchschnitten die Wände derselben jederzeit so steil als es möglich, und mit einer so kleinen Böschung, als solches das durchgegrabene Erdreich zuläßt, angeleget werden sollen. Auch wird die Untergrabung der Uferwände nicht wenig begünstiget, wenn in selben durch die ganze Länge der Durchschnitte häufige Scharren eingegraben, und sogleich Ungleichheiten zu beyden Seiten derselben hervorgebracht werden, an denen der durchfließende Strom geschwellet, und eine Menge Widerströme zu erzeugen bemüßiget wird, welche die Ufer unterwaschen, und sogleich die Verbreitung und Erweiterung des neuen Bettes beschleunigen.

Nachdem ich nun über die Wirkungen deren in Strömen zu führenden Einbaue, und jener Haupt-Operationen, derer man sich bey der Behandlung der Flüsse vorzüglich zu bedienen hat, das Wesentlichste angeführet habe, übergehe ich zu der Anweisung, wie Flüsse und Ströme im Allgemeinen am zweckmassigsten behandelt werden sollen.

Viertes Kapitel.

Von der zweckmäßigsten Behandlung der Ströme und Flüsse überhaupt.

Von der zweckmäßigen Behandlung der Ströme hängt die Sicherheit ganzer Gegenden, das Wohl der Schiffahrt, die Aufnahme der Handlung, und der Wohlstand ganzer Staaten ab. Ihre Vernachlässigung erzeugt unzählige Uebel und Nachtheile jeder Art, welche sich unvermeidlich über Länder verbreiten, in denen der Strombau nicht gehörig gewürdigt, oder zweckwidrig behandelt wird.

Die Verstopfung der Kinnfälle, die Versandung und Anschlammung der Grundbette sind die gewöhnlichen Uebel, an welchen die meisten sowohl größere als kleinere Flüsse leiden; ein Uebel, welches auf die Schiffahrt, den Ackerbau, und die Sicherheit ganzer Länder einen höchst wichtigen Einfluß hat, und jederzeit die unaus-

weilliche Folge des nicht gehörig behandelten Strombaues, und der sicherste Vorbothe jener Veränderungen ist, durch welche Ströme ihren alten Lauf zu verlassen, und durch fruchtbare Gefilde sich neue Rinnsäle zu bahnen, oder erstere in faulende Sümpfe und Moräste zu verwandeln veranlasset werden.

Man klagt schon allgemein bey nahe an allen Flüssen über das Zunehmen der Ueberschwemmungen, die sich über beträchtliche Landesstrecken verbreiten, ohne daß anhaltende Regengüsse vorgegangen wären; die Ueberschwemmungen steigen bis zu einer Höhe, die vormahls unter gleichen Witterungs Umständen die Fluthen nicht erreichten, da die Grundbette noch eine hinlängliche Tiefe, und die Ströme eine größere Geschwindigkeit besaßen, welche dermahlen über die erhöhten und versandeten Grundbette zwischen ihren seichten Ufern, bey der geschwächten Geschwindigkeit auch eine minder beträchtliche Wassermasse nicht mehr abzuführen vermögen, somit die Dämme zu übersteigen, sich in das beyderseitige Land zu ergießen, und die nachtheiligsten Verheerungen auszuüben veranlasset werden.

Bey den wichtigen Folgen, welche die Versandung und Verstopfung der Strombette auf das allgemeine und das Wohl jedes einzelnen Strombewohners haben muß, sollte man wohl denken, daß Staaten, deren Existenz von der Reinhaltung der Flüsse und ih-

rer zweckmäßigen Behandlung größtentheils abhängt, oder deren Handel und Wohlstand durch die bessere Bestellung der Flüsse so wesentlich verbessert werden könnte, den Strombau nicht mit aller erdenklichen Sorgfalt pflegen sollen? Und doch geschieht dieses nicht so allgemein! Der bedenkliche Zustand der holländischen Flüsse ist bekannt; die Versandungen ihrer Grundbette müssen unvermeidlich diesen Staat über kurz oder lang einer Katastrophe zuführen, welche dieses schöne Land in säulente Sümpfe und überströmte Gegenden verwandeln wird, aus welchen selbes durch den Fleiß seiner Vorfahren sich vormahls herausgearbeitet hat, wenn nicht die kraftvollsten Maßregeln ergriffen werden, dem Uebel, welches aus der Versandung ihrer Grundbette entstehen muß, ein entfernteres Ziel zu setzen.

Die vielen zur Begünstigung der Schifffahrt gemachten Ableitungen und Zertheilungen der holländischen Flüsse, vorzüglich des Rheins, haben die Versandungen ihrer Grundbette, und die aus letztern für diesen Staat entstehenden Gefahren herbeygeführt. Die erste Zertheilung des Rheins, welcher unweit Emerich in zwey Arme, die Waal und den eigentlichen Rhein, sich theilet, deren letzterer abermahls unweit Arnheim einen anderen Arm, die Dffel genannt, bildet, wurde schon zu den Zeiten der Römer unter dem Feldherrn Drusus und Corbulo unternommen.

Diese Theilung des Rheins in so viele und große Arme, so günstig sie für die Aufnahme des Handels war, war doch in Absicht ihrer Folgen für Holland äußerst nachtheilig. Die sogestalt zerstreuten und getheilten Flüsse verloren ihre Geschwindigkeit, und die Kraft, die von den höhern Gegenden herabgebrachten Grundtheile weiters zu befördern. Die zunehmende Erhöhung der Grundbette und des Wasserspiegels der Flüsse erschwert nun von Jahr zu Jahr die Entwässerungen des Landes, und vermehret die Unkosten der Einteilung längs den Flüssen; die Gefahren der Reichbrüche nehmen immer zu, und drohen endlich das ganze Land zu verschlingen.

Auch die Franzosen, die sich um dem Canale Straßen- und Maschinenbau sehr verdient gemacht haben, haben den Strombau größtentheils vernachlässiget. In De la Lande's Werk: Ueber die Canäle und die Schiffahrt, ist der schlechte Zustand der französischen Flüsse im XVI. Kapitel, wo er von der innern Schiffahrt in Frankreich handelt, lebhaft genug geschildert. *On se plaint en effet, schreibt dieser gelehrte Mann, de tout part, et depuis bien des années du deperissement de la navigation en France. Ces plaintes sont generales, le mal augmente sans cesse, et demande un prompt remede; les portes de mer, des villes de commerce ont été aussi negligés; on a commencé vers 1760 à y destiner des fonds, et le commerce s'en est*

senti; des travaux executés avec une sage économie ont commencé à les rendre plus abordables, et plus frequents; mais si les rivieres, qui y affluent sont encombrées, si l'on est forcé de se servir des charrois pour y transporter les marchandises, et pour les en tirer, l'objet n'est pas rempli. Cependant depuis le commencement du siecle qu'on n'y a presque rien fait, la plupart des rivieres ont charrié des sables et du limon, et ont formé des bancs plus ou moins difficiles à enlever; il y en a, dont les reparations sont surtout urgentes à cause du commerce considerables, qu'elles deserviroient ou de la facilité qu'elles procureroient pour la distribution des grains et des denrés.

Weiters sagt er im folgenden 538 §. La navigation de la Seine depuis Rouen jusqu'à Paris est si difficile, que l'on prefere le transport de marchandises par terre; und im 540sten Absatze: On a vu dans la préface quelle disproportion il y a entre le prix des charrois, et celui de transports par eaux; cependant les transports se font presque tous par terre à cause de la difficulté des rivieres; il n'y a que les marchandises d'un encombrement enorme, qu'on est forcé de transporter par les rivieres, tous les autres prennent la voie des rouliers pour être voiturées d'une extremité du royaume à l'autre.

In dem S. 593., nachdem der schlechte Zustand mehrerer wichtiger Flüsse, und die schädlichen Folgen, welche aus der Versandung ihrer Grundbette für die Schifffahrt entstanden, durch specielle Beyspiele dargestellt werden, fährt De la Lande fort: Ces inconveniens se sont fait sentir de tout temps en Italie, mais comme les degradations étoient plus rapides, on s'accoutuma bientôt à y apporter des remedes prompts, et des attentions continues; de-là vient, que l'architecture hydraulique a été cultivé en Italie beaucoup plutôt et beaucoup plus, que chez nous; mais le temps a amené pour la France la même nécessité, et il n'est plus possible de negliger la science de eaux. *)

*) Seitdem De la Lande diese Klagen in seinem Werk: Ueber die Canäle und die Schifffahrt geführt hat, dürften wohl manche Verbesserungen, durch die Nothwendigkeit eines aufs Höchste gestiegenen Uebels veranlasset, hingegen während den Jahren der Revolution und deren darauf erfolgten Kriege nicht allein letztere wieder vernachlässiget worden seyn, sondern der Verfall der Flüsse noch einen höhern Grad erreicht haben. Indessen erbhellet aus einem Rapport des Ministers des Innern von diesem Jahre, daß Frankreich diesem Verfall der Flüsse und der Schifffahrt durch ernstere Maßregeln abzuhelfen, und jene Verbesserungen vorzunehmen anfangen, von welchen der Wohlstand seiner Provinzen so wesentlich abhängt: Un grand ensemble de deséchement des marais, sagt Champagny in seinem Rapport, se prepare;

Ohngeachtet dieses Vorzuges, welchen De la Lande den italienischen vor den französischen Flüssen in ihrer Behandlung und Bearbeitung einräumet, ohngeachtet der weitläufigen Theorien, welche die vorzüglichsten und größten italienischen Gelehrten über die Natur und die Wirkungen der Flüsse niederschrieben, ist der Zustand der erstern doch außerordentlich mißlich; ihre Flußbette werden von Jahr zu Jahr mehr erhöht, die Ausmündungen derselben versandet, die Ufer eingerissen, und durch ihre Austretzungen die fruchtbarsten Gegenden überschwemmt.

Nach dem sehr treffenden Ausdruck des verdienstl. königl. bayerischen Herrn geheimen Rathes v. Wi-

il sera dû à la lois du 16. September 1807; des informations et des reconnoissances sont parvenues de beaucoup de departemens, l'atmosphere de Rochefort est sensiblement purifié, la mortalité est diminuée, les rues de la ville sont pavés, des eaux potables y arrivent; des terrains précieux sont defendus de submersions, les levées de la Loire, les digues du Rhone, les epis du Rhin sont les objets constans des Soins et des depeas, un certain nombre d'ecluses sont en construction pour racheter des chûtes trop rapides sur plusieurs rivieres navigables, et beaucoup d'ouvrages sont commencés pour remonter la navigation de la Seine le plus pres possible des sources de ce fleuve; des projets sont étudiés pour l'amélioration de la navigation du Sain, de la Bayse du Gers etc.

beking bilden die Etsch, der Adrietto, der Tartaro, der Po mit seinen drey Haupt-Armen, der Reno und Panaro, ein wahres Fluß- und Sumpf-Chaos, welches täglich höher wird, die schönsten Gefilde Italiens bedeckt hat, und noch fortdauernd weite Landstrecken zu erkaufen drohet. Zwischen Bologna, Ferrara und dem adriatischen Meere bis Aquileja und dem Isonzato ist dieser Wirrwar von Bächen, Flüssen, Lagunen und Sümpfen am größten.

Die schönsten Flüsse Deutschlands unterliegen größtentheils diesem nachtheiligen Uebel; die Oder, die Elbe, die Weser und so viele andere Flüsse sind mit Sand- und Schotterbänken überhäufet, welche ihre Rinnfälle zerstreuen, ihre Grundbette erhöhen, und die nachtheiligsten Wirkungen für die anliegenden Ufergegenden veranlassen. An mehreren der schönsten österreichischen Flüsse und Ströme sind die Versandungen ihrer Grundbette eines der vorzüglichsten Uebel. Der großen Theresia entgingen nicht die schädlichen Folgen desselben. Sie gründete im Jahr 1773 eine Anstalt, (die Schiffsfahrts-Directionen an sämtlichen Flüssen ihrer Monarchie), welche auf die Verbesserung der Flüsse die wohlthätigsten Folgen gehabt hätte, wenn selbe unter der nachfolgenden Regierung nicht wieder aufgehoben worden wäre. Man hat zwar seitdem beträchtliche Summen auf die Verbesserungen einzelner Ströme

den an allen Flüssen verwendet, und verwendet sie noch jährlich; allein dem zunehmenden Uebel wird andurch nicht hinreichend gesteuert, welchem unmöglich ehe standhafte Gränzen gesetzt werden können, bis nicht eine zweckmäßige allgemeine Local-Aufsicht über alle Flüsse abermahls eingeführet, und selbst auf die kleineren Flüsse und Wässer zum wahren Vortheil der Cultur ausgedehnet wird, zu welcher Anstalt alle Ausichten um so günstiger und näher sind, als Se. ißt regierende k. k. Majestät von dem wichtigen Nutzen, welchen die Erleichterung der Communicationen sowohl dem innern Verkehr, als dem auswärtigen Handel der Erbstaaten gewähren würden, ganz überzeugt, ihre vorzüglichste Aufmerksamkeit auf die Verbesserung der Flüsse, und ihre vortheilhaftesten Verbindungen, so wie auf die Beförderung des Ackerbaues gerichtet, und in dieser Absicht bereits höchst wichtige hinlänglich bekannte Anstalten in allerhöchsthren Staaten zu gründen und einzuführen anbefohlen haben.

Alle Anstalten zur Reinigung der tieferen, vorzüglich näher an der See gelegnen Flüsse und Ströme sind meistens unzureichende höchstens nur palliative Mittel, weil aus Mangel des Gefälles und der hinlänglichen Kraft der Ströme alle aus den höhern Gegenden herabgeschwemmten Materien nahe an den Ausmündungen derselben erliegen bleiben. Ist man gleich so glücklich, einen Theil der Anschlammungen und Versandungen durch die Concentrirung der meistens zu schwachen Strom-

striche in die See fortzuschieben, so werden bald wieder durch Seewinde und anhaltende Stürme, selbst auch während der Fluthzeit, diese und noch mehrere Materien aus der See in die Einmündungen der Flüsse wiederum hineingetrieben. Da der Zufluß der letzteren aus den höhern Stromgegenden nicht aufhört, so muß ihre Anhäufung immer zunehmen, die Grundbette der trägen Flüsse, so wie ihr Wasserspiegel sich immer erhöhen, Teiche und Dämme müssen überstiegen werden, oder wenn auch letztere durch beständige Erhöhungen gegen das Ueberströmen geschützt werden, so wird das geschwellte Wasser gar bald hinter den Dämmen herausgedrückt, und da der Ablauf des Binnenwassers durch die Erhöhung der Flüsse immer mehr aufgehalten wird, so müssen unvermeidlich Sümpfe und Moräste entstehen, und die Schiffahrt selbst ihr Fahrwasser nach und nach verlieren.

Wenn man diesem wichtigen Uebel und allen aus selben entspringenden Folgen und Gefahren standhaft abhelfen will, so sollten die Regierungen nicht allein den Wasserbau in ihren eigenen Provinzen bestens besorgen, sondern auch mit allem Ernste und durch ein gemeinschaftliches Einverständnis darob seyn, daß in den höhern Gegenden der Ströme, und so zu sagen bis an ihren Ursprung, die zweckmäßigsten Anstalten gegen den Abbruch und die Ablösung jener Grundtheile getroffen würden, welche

durch die Fluthen nach und nach den tieferen Gegenden zugeführt werden, und den Stoff zur Versandung und Erhöhung ihrer Grundbette liefern. Mit einem Wort, alle längs einem Fluß gelegenen Provinzen sollten nach einem gemeinschaftlichen Plan, mit gemeinschaftlichen Kosten den Wasserbau an selben besorgen, die tiefern Gegenden nach dem Verhältniß der Umstände zu den in den höheren vorzunehmenden Wassergebäuden mitwirken, sogestalt mit vereinten Kräften gegen einen gemeinschaftlichen Feind zu Felde ziehen, und die Grundursache eines Uebels zu betrachten, welches die Existenz der tiefern Gegenden so gefahrvoll bedrohet.

Würde diese Anstalt, deren Ausführung freylich mehr zu wünschen, als zu erwarten ist, zu Stande kommen, und die Ströme in den höheren, selbst in den Gebirgsgegenden, wo sie meistens ihrer eigenen Willkür und allen Ausschweifungen überlassen, oder zweckwidrig geleitet werden, gegen Einbrüche und Einrisse der Ufer geschüzet, und der Ablösung der Ufer vorgeleugt werden, welche Beruhigung könnte nicht dem Holländer, dem tiefern Rheinländer, und allen an den Ausflüssen großer Ströme gelegenen Bewohnern verschaffet werden? und wieviel weniger Beschädigungen und Verheerungen würden nicht die höher gelegenen Stromgegenden zu ertragen haben, wenn durch den verminderten Abbruch die Entstehung so

vieler Sandbänke und Untiefen, und alle daraus entspringende Unordnungen hindangehalten würden?

Diese Anstalt konnte auch selbst auf die die unter verschiedenen Landeshoheiten befindlichen Provinzen durchströmende Flüsse, an denen meistens der Strombau nur nach einseitigen Rücksichten, u ehmahls ganz der Natur der Flüsse zuwider, betrieben, oft ganz vernachlässiget wird, ausgedehnet werden; und damit jedes Land von der zweckmäßigen Verwendung seiner zu denen entfernten Wassergebäuden geleisteten Beyträge überzeuget wäre, so sollte es nach einem gemeinschaftlichen Einverständnisse jedem frey gestellet seyn, eigene hydraulische Commissärs wechselweise in den benachbarten Provinzen aufzustellen, welche nicht allein auf die vertragsmäßige Verwendung der Bausummen zu sehen, sondern auch gemeinschaftlich zu dem großen Zweck bey der Regulirung der Flüsse mitzuwirken hätten.

Diese große Anstalt ist jedoch, leider! wie gesagt, mehr zu wünschen, als ihre Ausführung jemahls zu erwarten, so lange nicht durch aufgeklärte Regierungen dießfalls mit einem Beispiel vorgegangen, oder die Größe eines aufs Höchste gestiegenen aus den Unordnungen der Ströme entspringenden Uebels die Menschen genöthiget haben wird, größere Maßregeln zu ergreifen, deren Wirkung aber je später, desto schwächer, und endlich ganz kraftlos werden muß.

Bis dahin muß sich jeder Staat mit der Bearbeitung seiner eigenen Flüsse abgeben, und jene Mittel mit kluger Auswahl und durch einsichtsvolle wasserbaukundige Männer zur Beschränkung seiner Flüsse in Ausübung setzen, welche den wichtigen, durch die aus den obern Gegenden herabgeschwemmten Grundtheile entstehenden Unordnungen und Verheerungen, in seinem eigenen Gebiete den möglichsten Einhalt thun können, und dabey nicht allein durch seinen eigenen Nutzen und Vortheil, sondern auch durch menschenfreundliche Gesinnungen gegen seine tieferen Nachbarn geleitet, das Möglichste anwenden, um den nachtheiligen Abbrüchen Schranken zu setzen, wodurch auch die Versandungen der tieferen Gegenden, und alle daraus entspringenden Folgen am sichersten vermindert werden können.

Wenn Flüsse und Ströme mit Erfolg bearbeitet werden, und die Bauanlagen, durch welche selbe in den Schranken erhalten, oder in selbe zurückgeführt werden sollen, der Absicht entsprechen sollen, muß vor allem, wie bereits oben erwähnt wurde, der Ursache der Wirkungen nachgespüret, und erstere gehoben werden, wenn letztere abgewendet werden wollen.

Sehr oft hat mancher kostbare Bau nach verwendeten beträchtlichen Summen der Erwartung und Absicht nicht ganz entsprochen, weil man bey selbem von jenem Grundsatz sich entfernte; oft sind wichtige Gebäude von den Fluthen zerstört worden, weil sie die

Wirkung eines ausschweifenden Stromes gegen diejenige Stelle, die sie schützen sollten, vielmehr verstärkten, statt solche zu schwächen oder ganz zu vereiteln.

Durch bloße Vernunftschlüsse wird man schon hinlänglich überzeugt, und alle Erfahrungen bestätigen es hinlänglich, daß, so wie keinem Uebel, ohne die Ursache und die Quelle desselben zu heben, standhaft abgeholfen werden kann, auch den Ausschweifungen der Ströme keineswegs durch örtliche Mittel, sondern nur durch die Entfernung jener Ursachen, deren Folgen und Wirkungen erstere sind, standhaft gesteuert werden könne. Es muß daher in dem Strom- und Wasserbau überhaupt zum ersten und vorzüglichsten Grundsatz angenommen werden, den schädlichen Wirkungen nicht bloß durch örtliche Mittel abzuhalten, sondern so viel es nur möglich, durch die Entfernung der Ursachen ihre Wirkungen abzuhalten. Würde man diesen Grundsatz treu befolgen, wie viele Auslagen ließen sich nicht an manchen Flüssen ersparen, welche demahl zwecklos verwendet werden, und mit welchem Erfolge müßten nicht die Bemühungen geschickter Hydrotekten verbunden seyn?

Ein weiterer bey dem Strombau nicht oft genug zu empfehlender Grundsatz ist: jedem Wasserschaden gleich bey seiner Entstehung abzuhalten, die Unordnungen in ihrer Geburt zu ersticken, und gleich im Anfang den Fortschritten und denen zu besorgenden nachtheiligen Wirkungen der Ströme Schranken zu setzen. Wer sieht aber

nicht ein, daß dieser Grundsatz nicht befolget, und der Entstehung größerer Beschädigungen nicht vorgebauet werden könne, wosern nicht eine thätige gehörig vertheilte Local-Aufsicht längst denen Flüssen und Strömen bestellet ist, um ihren Wirkungen, Bewegungen und Veränderungen unausgesetzt nachzuspüren? Diese Local-Aufsicht ist das unentbehrlichste Bedürfniß und das unerläßliche Bedingniß, wenn Ströme und Flüsse gehörig behandelt, und in ihren unschädlichen Grängen erhalten werden sollen. Aber, leider! ist diese wichtige Anstalt in keinem Lande so wie sie seyn sollte, und es die Wichtigkeit des Gegenstandes erfordert, eingeführt; dafür müssen aber auch die meisten Länder und Ufergegenden schwer genug büßen, und einen tausendfach größern Schaden an den verheerten und überschwemmten Gründen, an den vertheuerten Produkten, an dem erschwerten Absatz ihrer Erzeugnisse, und dem gelähmten Handel überhaupt erleiden, als jene Auslage ist, welche zur Aufstellung dieser unentbehrlichen Local-Aufsicht an Strömen und Flüssen erforderlich wäre.

In den österreichischen Staaten gieng man diefalls vielen Regierungen mit einem musterhaften Beispiele vor, als unter der Regierung der unsterblichen Theresia an allen wichtigeren Flüssen der Monarchie Schiffahrts-Directionen aufgestellt wurden, welche die Grundlage zu einer höchst nützlichen An-

stalt waren, die sich nach und nach erweitert, und selbst auf alle Nebenflüsse zum wesentlichsten Vortheil des Staates erstreckt haben würde, wenn unter der darauf folgenden Regierung diese im Aufkeimen begriffene höchst wichtige Anstalt nicht wieder aufgehoben worden wäre.

Die vorzüglichsten Flüsse wurden in Districte eingetheilt, jedem ein Navigations-Ingenieur vorgestellt, und diesen ein verhältnißmäßiges Personale zugetheilt, welches sämmtlich unter einem Director stand, der die Leitung eines oder mehrerer Ströme zu besorgen, alle Verbesserungen vorzuschlagen, auf ihre Ausführung und die Handhabung der vorgeschriebenen Strompolizen zu wachen, und daher die ihm anvertrauten Ströme und Flüsse mehrmahlen zu befahren hatte. Nachdem die Schiffahrts-Directionen eingegangen waren, wurde die Besorgung der Ufer, und die damit verbundenen Auslagen, so weit sie nicht unmittelbar die Schiffahrt betrafen, den angränzenden Territorial-Dominien übertragen. Der Erfolg dieser Verfügung entsprach nicht der guten Absicht, die Flüsse mit den geringsten Kosten des Staates in ihrem guten Zustand zu erhalten; und wenn gleich später ihre Aufsicht den Länderbau-Directionen übertragen wurde, so kann auch diese Verfügung so lange nicht von dem erwünschten Erfolge seyn, als eine hinreichende Local-

Aufsicht, auf welche bey Flüssen und Strömen alles ankommt, vermisset wird.

Meistens wird die Abhilfe, und der zu diesem Ende vorgeschlagene Wasserbau an dem Ort, wo der Schade erfolget, angewendet; sogestalt behalten die Ströme die Ursache ihrer Unordnungen, welche von Jahr zu Jahr zunehmen, weil erstere zu wirken nicht aufhört.

Auch Seitenflüsse und kleinere Wässer, die mehrmahls bey ihren Anschwellungen, welche durch den ganz zerrütteten Zustand ihrer Flußbette veranlasset werden, große Verwüstungen verbreiten, sollten einer ähnlichen Aufsicht, wie die größeren Flüsse untergeordnet werden, damit sowohl die bestehenden Uebel verbessert, als auch die zu besorgenden hindangehalten werden mögen. Meistens kann mit einem geringen Aufwand ein Schade bey seiner Entstehung verhütet, ein Einriß in seinem Beginnen in den weitem Fortschritten aufgehalten werden, zu dessen Verbesserung nach der Hand die beträchtlichsten Summen nicht einmahl zureichen.

Hat doch jede wichtigere Straße, selbst viele Seitenwege, in angemessenen Entfernungen ihre ausgesetzten Aufseher, Wegmeister und Einräumer, deren Bestimmung ist, die entstehenden Gebrechen sogleich wieder herzustellen. Sollten Flüsse und Ströme, welche unaufhörlich wirken, bey ihren Anschwellungen und Eisgängen die

fürchterlichsten Verheerungen veranlassen, Hufschläge und Treppelwege zerstören, Bäume und Wurzeln in denen zur Schifffahrt geeigneten Richtungen absetzen, sogestalt ihren Lauf theilen, hier schädliche Sandbänke anlegen, dort die Ufer untergraben, und auf diese Art die größten Unordnungen in denen Strombetten, und die wichtigsten Nachtheile über die anliegenden Ufergründe verbreiten; sollten diese Ströme diese wesentliche Anstalt noch ferner entbehren? Die Vortheile, welche durch selbe dem Ackerbau, dem Handel und der Schifffahrt verschaffet würden, müßten hinlänglich die Unkosten ersetzen, welche ihre Bestellung erforderte, vorzüglich wenn der Strombau durch erfahrene und geschickte Männer geleitet würde, und die angestellten Individuen, nebst denen erforderlichen wissenschaftlichen Vorkenntnissen, auch die nöthigen Erfahrungen im Wasserbau sich eigen gemacht haben würden.

Genaue, mit dem gehörigen Detail aufgenommene, mit denen auf eine bestimmte Wasserhöhe reducirten Stromtiefen, mit denen Niveau, und denen von Strecke zu Strecke abwechselnden, nach dem höchsten, mittlern und niedrigsten Wasserstand sich verändernden Geschwindigkeiten versehene Strom-Carten; nach einem deutlichen Maßstabe gefertigte Stromlängen-Profile, in denen die Beschaffenheit des Grundbettes, seine Erhöhungen, Anwüchse und Vertiefungen genau

bemerket, und alle wichtigen, es sey durch Versandungen und Anwüchse, oder durch Ausrisse auf andere Stromstrecken wirkende Stellen durch besondere Breiten oder Quer-Profile bezeichnet werden, sind nebst einer genauen Beschreibung der sonstigen zur Beurtheilung eines Stromes gehörigen Umstände, nämlich der Uferhöhen, der Beschaffenheit des Grundes, der Dauer und Höhe der Fluthen, der Wirkungen und Richtungen der Eisgänge und dergleichen, jene wichtigen Hülfsmittel, durch welche die Ursachen der Stromverwüstungen und die verschiedenen Unordnungen an Flüssen und Strömen entdeckt, und sodann die zweckmäßigsten Mittel bestimmt werden können, die schädlichen Wirkungen zu heben.

Meistens liegt der Grund eines nachtheiligen Einrisses, einer unverhältnismäßigen Vertiefung oder Versandung des Grundbettes, eines unregelmäßigen Stromstriches, und einer schädlichen Aufstauung des Flusses in den entfernteren Gegenden und denen höheren oder tieferen Verhältnissen der Strombahnen; werden diese nicht verbessert, so sind jene Arbeiten, welche vorgenommen werden, um die Wirkungen an der Stelle ihrer Entstehung zu verbessern, meistens vergebliche Versuche, und letztere müssen wieder nach und nach, und meistens in einem verstärkten Maße erfolgen, so lange erstere nicht gehoben werden.

Eine kluge Beurtheilung des Terrains zeichnet einen geschickten Feldherrn aus. Eine kluge Beurtheilung der Verhältnisse und Beschaffenheit der Ströme ist es, welche einen geschickten Hydrotekten und Ingenieur bezeichnet. Die örtliche Abhilfe eines Wasserschadens ist nicht die Sache des letztern; sie ist nur der Gegenstand des Handwerkers, des bloßen Empirikers, der meistens dem ganzen Anfall des Stromes da, wo er erfolgt, durch seine Werke Troß biethen will, während der erstere, damit ich mich so ausdrücke, nur durch taktische Handgriffe die Hauptmacht des Stromes zu umgehen, und selben durch ein geschicktes Manoeuvre in den Fall zu setzen weiß, seine Kräfte nach der Absicht des Wasserbaumeisters gegen sich selbst in Bewegung zu setzen.

Die Behandlung der Ströme in Absicht auf die Bauart und Beschaffenheit jener Werke, welche zu ihrer Verbesserung angeleget werden müssen, erfordert auch eine nicht mindere Rücksicht. Die Natur wirkt in den Strömen und Flüssen beynah unmerklich; sie bauet weder Mauern noch massive Holzgerüste, wenn sie einen Theil ihrer natürlichen Ufer beschützen oder beschden will. Sie läßt zarte nachgiebige Pflanzen an denen Sandbänken und Ufern aufschießen, welche denselben eine größere Sicherheit, als steinene Bollwerke verschaffen. Sie läßt in höheren Gegenden abgerissene und herabgeschwemmte Bäume, Wurzeln

und Gesträuche an Orten erliegen, welche außer den Stromstrichen befindlich sind; da sie hinter selben nach und nach bey den Anschwellungen der Flüsse mit sich führenden Sand und Schlamm ansetzt, befestiget sie selbe an die Grundbette, erzeuget sogleich Sandbänke und Untiefen, die bey jeder Fluth erweitert und erhöht werden. Durch Wasser und Winde wird an selben der Saamen von Felbern, Weiden, Pappeln und anderen Wasserhölzern aus den benachbarten Auen vertragen, der bald in zarten Reifern aufschießt, welche in wenig Jahren dichte Auen bilden, die dem Strom ein festes Ufer verschaffen. Auf gleiche Weise versendet sie Seitenarme, oder bahnet sich neue Rinnsäle, wenn das verstopfte Grundbett der Flüsse sich so erhoben hat, daß es in eine vertiefte Lage eindringen, und durch selbe mit größerer Kraft, als in dem alten Bett, abströmen kann. Durch unmerklich entstandene Sandbänke und Anwüchse treiben die Ströme nach und nach die Stromtiefe an das gegenüber liegende Ufer, vermehren dessen Abbruch, und verlanden das diesseitige Ufer in dem Verhältniß, als sie die Stromtiefe von selbem entfernen.

Schotter und zarte Reifer sind daher die Materialien, deren sich die Ströme bedienen, theils ihre Ufer zu versichern, theils selbe zu befehlen, die zu breiten Rinnsäle zu beschränken, Nebenarme zu ver-

schlänmen, und in Auen und Land zu verwandeln. Schotter und zarte Keiser sollen auch die Materialien seyn, deren sich die Kunst bedienen solle, um jene Wirkungen hervorzubringen, die ihrer Absicht entsprechen sollen. Es ist ein großes Vorurtheil, wenn man glaubt, Ströme können nur durch mächtige, durch gewaltige Mittel bezwungen werden; es müßten nur Quader-Gebäude und Beschläge von starken Kammppfählen aufgeführt werden, wenn Ufer gesichert, Stromstriche abgeleitet oder aufgefangen werden sollen, um solche zur Veränderung des Laufes der Flüsse zu benützen.

Die Erfahrung lehret, daß dergleichen Werke meistens Schaden leiden, und mit ihrer Beschädigung nicht selten ihre gänzliche Zerstörung verbunden sey. Massive Stein- und Quadergebäude schicken sich so wenig als Pfahlwerke, um gegen Ströme und Flüsse mit gutem Erfolge zu kämpfen. Die Ströme wirken mit einem desto lebhafteren Anfall gegen Wassergebäude, je stärker und mächtiger die Bestandtheile sind, aus denen sie bestehen. Sie werden durch die so gestalt verstärkte Gegenwirkung sich selbst gefährlich, und führen durch die Unterwächung des Grundes ihren eigenen Untergang herbey. Ueberdieß ist man nicht einmahl im Stande, derley verderbliche Gebäude aufzuführen, wo die Stromtiefe so groß ist, daß keine Bäume zureichen, den Grundbau herzustellen.

Die Gewalt des Wassers kann verlässlicher und sicherer durch zarte nachgiebige Körper, als durch massive Gebäude vereitelt werden, deren Grundbau wegen der durch die gewaltige Abprellung vermehrten Gegenwirkung unausweichlich unterwaschen wird, bis das ganze Werk in den Strom einstürzt, und in seinen Ruinen das Andenken seiner Existenz, und die Warnung gegen ähnliche Anlagen hinterläßt.

Die Erfahrung lehret, daß, so wie bey heftigen Stürmen und Orkanen die zarte Weide zwar gebeugter wird, aber bald wieder ohne Beschädigung sich aufrichtet, die stolze Eiche hingegen ganz aus der Wurzel gerissen wird; so auch die zarten Reiser an den Ufern der Ströme von den gewaltigsten Fluthen nur niedergedrückt werden, nach deren Verlauf sie wieder ganz unbeschädigt da stehen, während ausgewachsene dicke Bäume von dem anfallenden Strom untergraben und fortgeschwemmt werden. Dem ohngeachtet hat diese eben so wichtige als richtige Erfahrung noch nicht bey allen, die sich mit dem Strombau beschäftigen, jenen Eingang gefunden, daß sie allgemein an Strömen und Flüssen benützet worden wäre, an deren mehreren noch manche Bauarten Statt finden, welche dieser Erfahrung und der Natur der Ströme ganz entgegen laufen.

Der Bau mit Steinkästen war vormahls an vielen Flüssen sehr im Gange, er erhält sich noch der-

mahlen an ein und dem andern Fluß bey Arbeiten, die durch die Stromadjacenten aufgeföhret werden, Diese Werke werden aus einer Anzahl Rundbäume zusammen gezimmert, in gewissen Entfernungen durch Querstücke zusammen verbunden, nach dem Verhältniß ihrer Länge in mehreren an einander gereihten Abtheilungen, an jenen Stellen, die man mit selbsten schügen will, in den Strom eingeföhret, und mit Steinen ausgefüllet. Gewöhnlich ist das Schicksal dieser Werke, daß sie von dem anfallenden Strom unterwaschen werden. Die Steine rollen alsdann in den ausgewaschenen Kolk, und das Holzwerk wird fortgeschwemmt, oder wofern am Grunde dichter an einander gereichte Querbäume das Durchfallen der Steine hemmen, so stürzt das Werk über den Haufen, bleibt in dem Strombett erliegen, und verursacht den Schiffen und der Floßfahrt ein neues Hinderniß, an welchem bereits manches Floß- und Fahrzeug seinen Untergang gefunden hat.

An mehreren italienischen und französischen Flüssen werden ganze Zimmerwerke auf Grundpfählen und Rosten, mit Gott weiß welchen Verbindungen hergerichtet, mit Steinen ausgefüllet, und sogestalt dem Anfall der Ströme entgegengesetzt. Auch werden an einigen dieser Flüsse Einfassungen von zwey Reihen mittels Kappholzeru und Querrigeln verbundener starker Pfähle geschlagen, und die Zwischenräume mit Faschinen, Ge-

sträuch und Schotter ausgefüllet, der Fuß aber mit eingeworfenen Steinen verkleidet. Man nennt diese Werke Palificate, das ist, aus Rahmpfählen verfertigte Werke. In des Cornelii Meyer Arte di restituire à Roma la tralasciata navigazione del suo Tevere, sind diese Palificate durch mehrere Zeichnungen, als sie verdienen, dargestellt.

Die meisten dieser Wassergebäude werden, wo sie in einem wandelbaren Grunde einem stärkeren Anfälle des Stromes ausgesetzt sind, ein Opfer der Fluthen und der Gewalt der Ströme, mit deren Natur sie sich so wenig vertragen.

An einigen Flüssen schlägt man in der Strecke, die man versichern will, eine Reihe Pfähle längs dem Ufer, die man mit einem Kappholz verbindet, und wenn sie eine größere Höhe des Ufers decken sollen, mit einigen Bangen in das Uferland verankert. Hinter den Pfählen werden Pfosten übereinander gelegt, und hinter selben die Zwischenräume mit Schotter und Erde ausgefüllet. Man schlägt selbst nach dieser Bauart Flügel in die Strombetten, um den Anfall des Stromstriches von den beschädigten Ufern abzuweisen.

Man kann sich leicht den Effect solcher Werke vorstellen. Der Strom vertieft sich längs solchen Planken-Gebäuden, kluft zwischen den Pfählen durch, wosfern sie nicht durch eine Spuntwand gesichert wer-

den, und ohne die beabsichtigte Wirkung zu leisten, werden dergleichen elende Werke wo nicht durch den Strom, doch gewiß gar bald durch die Einwirkung, und den Wechsel der Luft und des Wassers ihrem verdienten Untergange überliefert.

An anderen Flüssen werden Flecht- und Zaunwerke aus großen Pfählen, die mit Würsten und starken Aesten verflochten werden, in einigen abgesetzten Reihen an jenen Ufern geschlagen, die man gegen den Anfall schützen will. An der Weser, im Fürstenthum Minden, unweit dem Einflusse der Werre, im Hildesheimischen Antheil, sind derley Uferdeckungen üblich, die wenig Haltbarkeit und Dauer gewähren.

Durch mehrere Reihen in der Entfernung von einigen Schubten hintereinander geschlagene Pyloten, deren Felder mit Steinen ausgefüllt werden, und so gestalt eine abgestufte Böschung bilden, werden da und dort die Einbrüche der Ufer mit gutem Erfolg hindangehalten.

Das Vorland der Teiche an den Niedersächsischen Flüssen wird an mehreren Orten auf diese Art geschützt. Nur muß vorzüglich die vordere Reihe der Pfähle auf eine hinlängliche Tiefe eingerammt und diese dicht an einander geschlagen, die Felder aber mit hinlänglich großen und schweren Steinen ausgefüllt werden, damit sie von den anfallenden Fluthen

nicht fortgespület, und die Ufer desto größeren Beschädigungen ausgesetzt werden. Wenn der Fuß dieser Deckwerke unterwaschen wird, so leiden sie unvermeidlich eine Beschädigung. Die starke Böschung, die man diesen Steindeckwerken ertheilet, erhält sie indessen mit ziemlichen Erfolge vor ihrem Untergang.

Hunrich beschreibet dergleichen Uferdeckwerke in seinem Leich- Siel- und Schlengenbau im II. Theil, Seite 207 und 209, wo er von den Mitteln wider den Abbruch handelt, ganz umständlich.

Ich habe ähnliche Deckwerke auch in Holland an einigen Secusern und an dem D-Flusse mit bestem Erfolge ausgeführt gesehen, welche eine sehr große Böschung hatten, und schon viele Jahre den heftigsten Stürmen und Fluthen widerstanden. Man pflegt, um die Auswaschung der Erde oder des Sandes unter denen eingelegten Steinen zu verhindern, die Erde zwischen den Pilloten mit Heidekraut, und dieses mit eichenen Reisern zu überdecken, und auf letztere die größten Steine so viel möglich im Verband einzulegen.

An der Donau, vorzüglich in Oesterreich, ist die Bauart mit eingeworfenen Steinen, über welchen das Ufer scarpirt und gepflastert wird, noch vor kurzem sehr üblich gewesen; man nennt sie Steinwürfe. An diesem nämlichen Strom *) findet man auch

*) Im Wiener Donau-Canal, dann längst dem sogenann-

einige vorspringende aus eingeworfenen Steinen, noch größtentheils vor ungefähr 40 Jahren erbaute Sporne, deren Außenseite bald gepflastert, bald lediglich durch die natürliche Lage der Steine gebildet ist, und mehrmahls die sonderbarsten Gestalten und Verküpfungen an den Köpfen besitzt.

Die Steinwürfe längs den Ufern haben zwar das Gute an sich, daß, wenn ihr Fuß unterwaschen wird, die losen Steine sich in dem ausgewaschenen Kolk versetzen, wenn sie von der Größe und Schwere sind, daß sie denen Fluthen und Eisgängen widerstehen können. Da sie indessen nicht zusammenhängen, und jeder Stein nur einzeln für sich wirkt, so entstehen Brüche und Absätze in einem beschädigten Ufer, an denen der Strom gar leicht seine weitem Verströmung fortsetzen, das ganze Deckwerk vernichten, und das Strombett mit den fortgeschwemmten Steinen zum Nachtheile der Schifffahrt anfüllen kann.

Die Steinsporne selbst aber können niemahls auf eine solche Weite in den Strom hineingebauet werden, in welcher sie einen lebhaften Stromstrich aufzufangen im Stande wären, ohne der augenscheinlichen Zerstörungsgefahr ausgesetzt zu seyn. Mit besserem

ten Subertischen Damm zwischen Langenzerstorf und dem Spiz.

Erfolge werden im Wiener-Canal die Ufer bis unter die kleinste Wasserhöhe mit dicht aneinander geschlagenen Piloten eingefasset, und ober selben die Ufer nach einem sanften Winkel geböschet und gepflastert.

Es ist zu hoffen, ja nicht zu zweifeln, daß, nachdem die seit den letzteren Jahren an der Donau angelegten Faschinenwerke die Vorzüge des Faschinenbaues satksam erweisen, das Vorurtheil gegen den Faschinenbau auch an diesem Strom in kurzem gänzlich ausgerottet werden wird, ohne welchem es unmöglich ist, seinen Ausschweifungen gehörige Gränzen zu setzen.

An den innerösterreichischen, so wie an den galizischen, und einigen ungarischen Flüssen, ist seit mehr als 30 Jahren der Faschinenbau mit bestem Erfolge im Gange.

An dem Rhein wird nur mit Faschinen gebaut. Man findet die größten und wichtigsten Anlagen dieser Art von Freyburg bis nach Holland, wo dieser Strom den wichtigsten Schauplatz des Faschinenbaues gewähret.

An der Elbe und Weser ist der Faschinenbau nicht selten, aber doch nicht allgemein. Man schlägt noch da und dort Pfähle und starke Hölzer in die Ufer, und schließt Nerme mit pilotirten Dämmen, die aus Schotter und Erde aufgeführt werden.

An der Oder und Weichsel, an der Spree und Havel wird nur der Faschinenbau betrieben.

An der Traun, einem aus Oberösterreich herabströmenden sehr reißenden Fluß, bestehet der Wasserbau lediglich in einer unzähligen Menge nach allen Richtungen in das Flussbett geschlagener Fischerzäune, mittels welchen man zur Beförderung der von Smunden abfahrenden Salzschiffe für die Zeit ihrer Durchfahrt zwischen den unzähligen Sandbänken und Untiefen die Fahrt zu vertiefen bemühet ist, welche von Jahr zu Jahr auf einander gehäufet werden, und so gestalt den Strom in die Verwirrung bringen, daß man nicht bestimmen kann, wo und welcher sein vorzüglicher Riensaal sey. Allenthalben häufen sich die Sandbänke und Schotterhaufen, welche den Strom nach allen Richtungen leiten, das Grundbett von Jahr zu Jahr erhöhen, und nur zu neuen noch größeren Versandungen bestimmen. Zur Ehre des Wasserbaues und zum Besten dieses ganz in Unordnung gebrachten Stroms ist zu wünschen, daß an diesem Fluß eine zweckmäßigere, bereits in Vorschlag gebrachte Einleitung getroffen, und durch eine schicksame Beschränkung und Bepflanzung seiner ausgedehnten Sand- und Schotterbänke, seine Vertiefung, und mit dieser der Gang der Salz-Transporte befördert werden möge, ohne noch in Hinfunft das bisherige

alle Unordnungen des Stroms begünstigende Verfahren anzuwenden.

Die meisten dieser ist beschriebenen Bauarten, sie mögen aus pilotirten Kösten, aus eingerammten Pfählen und zwischen selben geworfenen Steinen, aus bloßen Steinwürfen oder mit Steinen gefüllten Holzkästen bestehen, sind in jeder Art der Natur der Ströme, so wie ihrer Bestimmung ganz unangemessen. Diese erfordert Werke von ganz anderer Art und Beschaffenheit, wenn sie der Gewalt der Ströme widerstehen, und jenen Wirkungen entsprechen sollen, welche mit den mindesten Unkosten den besten Erfolg verbinden müssen.

Das Auswaschen der Grundbette zu hindern, über welche Wassergebäude aufgeführt werden, welche einen Theil des Stroms auffangen, schwellen und ableiten, oder seinem Anfall widerstehen sollen, stehet beynaheniemahls in der Macht des Wasserbaumeisters. Durch eine starke Böschung der Anfallsseite kann solches zwar gemindert, allein doch keineswegs ganz gehindert werden, sobald das Grundbett aus auflösbaren oder leicht beweglichen Theilen besteht. Aber die Folgen dieser Unterwaschung unschädlich zu machen, dieses ist, was mit Recht von jedem Hydroteken gefordert werden kann.

Wasserwerke, welche dem Strom nicht so bald zur Beute werden sollen, müssen daher von der Art

seyn, daß sie den Fortschritten dieser Auswaschung Gränzen setzen, folglich die ausgewaschenen Vertiefungen und Kolke sogleich wieder ausfüllen, ohne daß der Zusammenhang ihres Körpers getrennt und sogleich geschwächt werde. Sie müssen also aus Theilen bestehen, welche sogleich mit einander in Verbindung stehen, daß sie leicht nachgeben, sich senken, und etwas ausdehnen können, ohne zu reißen oder getrennt zu werden. Sie müssen auch jene Schwere besitzen, daß sie sich in jede von dem anfallenden Strom längs einem Einbau gemachte Vertiefung setzen, und sogleich den Fortschritten des an ihrem Grund wirkenden Stroms Einhalt thun können. Daher sie aus Materialien bestehen müssen, welche unter der Gewalt der Fluthen sich beugen, durch ihr Nachgeben ihre Kraft ermatten, und sogleich den Zweck wirksamer erreichen können, als wenn massive Stein- und Holzwerke derselben entgegengesetzt werden, gegen welche der Strom mit seiner ganzen Gewalt wirkt, sich heftig schwellt, mit desto größerer Macht ihren Fuß untergräbt, und endlich das ganze Werk seinem Untergange preis gibt. Diese Materialien müssen auch leicht aufzubringen, und im Ueberflusse für Gegenden bezuschaffen seyn, in welchen Wassergebäude Statt finden müssen, damit die Kosten des Wasserbaues möglichst erleichtert, und die Strombewohner in den Stand gesetzt werden, ohne beträchtliche Auslagen ihre Schutzwerke auszuführen,

der Strombau aber an allen Flüssen nach Möglichkeit befördert werden könne.

Wer sieht nicht ein, daß dergleichen Materialien die zarten Reiser und Aeste deren an den Ufern der Ströme und Flüsse wachsenden Wasserhölzer, und das Beschwerungs-Materiale der Schotter sey, welchen die Ströme nur zu häufig in ihren Flußbetten absetzen. Die aus diesen einfachen Materialien erbauten Wassergebäude werden Faschinen-Werke genannt.

Faschinenwerke sind jene vorzüglichen Mittel, in Strömen und Flüssen jene Wirkungen mit dem gewünschten Erfolge, und mit den kleinsten Auslagen hervorzubringen, welche durch andere Werke entweder gar nicht, oder nur mit sehr großen Kosten, und doch mit einem höchst zweifelhaften Erfolge erzielt werden können. Sie bestehen aus zarten Reisern, welche in Bünde, die man Faschinen nennt, gebunden, durch Würste, welche eine Art längerer und dünnerer, aus den zartesten Reisern verfertigter, häufiger überbundener Faschinen sind, mittels kurzer Sandpfähle verbunden und mit Flußschotter beschweret, auf jede erdenkliche Tiefe, in jeden noch so reißenden Strom, und auf jeden Grund gebaut oder versenket werden können, ohne das Wasser ausschöpfen zu dürfen.

Die biegsamen Reiser, aus denen solche Werke bestehen, ihre Verbindung mittels der Würste und Sandpfähle, welche zwischen erstere geschlagen wer-

den, verursachen, daß das Ganze ohne Anstand nachgeben und sich ausdehnen könne, ohne die Verbindung zu zerstören. Ist gleich dieses zarte Holz und die dünnen Keiser specifisch leichter als das Element, dem es trogen solle, so verschafft demselben der Schotter, mit welchem es zum Sinken gebracht wird, die hinlängliche Beschwerung, und je größer diese ist, um so weniger ist das Werk einer Gefahr der Beschädigung ausgesetzt. Die Spitzen und Stammende der zarten Keiser, welche an der Außenseite dieser Werke auf eine Weite von 3 bis 4 Schublen hervorragen, gewähren ihnen das Mittel, durch selbe die Gewalt und die Wuth der Ströme zu brechen, und gleichsam ihre innere Stärke zu verhüllen, mit der sie den Unfall der letzteren zu vereiteln pflegen.

Die Nachgiebigkeit und Elasticität dieser Keiser verursacht, daß die Geschwindigkeit des anfallenden Stroms durch selbe abgemattet wird, welcher ganz ruhig längs diesen Werken abfließt. Hat sich ein Theil dieser Werke nach der denenselben eigenen vorzüglichen Eigenschaft in die an ihrem Grunde ausgewaschene Vertiefung gesetzt, und sogestalt an der Krone in diesem Verhältniß erniedriget, so darf diese Stelle nur mit dem nämlichen Materiale wieder erhöht werden, und das Werk stehet wieder in seinem vormahligen Zustande da. Die Handpfähle, die Würste und Faschinen sind zum Wachsthum und zur Begrünung geeignet,

und dergleichen Werke, wenn sie aus guten Materialien und zu rechter Zeit gebauet werden, begründen sich in kurzem, und trogen auf diese Art selbst der Vergänglichkeit.

Die zarten mit dem Strom spielenden Reiser und der ganze Körper der Faschinenwerke ist vielmehr geeignet, den Eisgängen ohne merklicher Beschädigung Trost zu bieten, als massive Wassergebäude aus Steinen oder Rahmpfählen, an welche die Eisfelder mit der ganzen Stoßkraft des Wassers angetragen werden.

Faschinenwerke können auf alle erdenkliche Tiefen gebauet werden, ohne ein Schöpfwerk oder die mindeste Vorrichtung nöthig zu haben, die man bey Wassergebäuden anderer Art mit so vielen Auslagen anzuwenden hemüßiget ist. Sie erleichtern daher schon in dieser Rücksicht die Arbeit außerordentlich. Dieses, und die einfachen Materialien, deren man sich bey ihrem Bau bedienet, die an den Ufern der Ströme allenthalben wachsen, und desto häufiger nachkommen, je mehr man sich derselben bedienet, verminderen die Baukosten bey derley Wasserwerken sehr beträchtlich. Mit einem Wort, sie sind das vorzüglichste Mittel, Flüsse und Ströme in Ordnung zu erhalten, und ausgeartete wieder in ihre Schranken zu bringen. Wo kein anderes Mittel, keine andere Bauart auszuführen ist, bieten diese Werke die größte Leichtigkeit dar, ohne Rücksicht auf Tiefe, Geschwin-

digkeit und Breite der Ströme in größter Eile erbauet zu werden. Durch die Leichtigkeit ihrer Bauart, und durch die Wohlfeilheit derer zu selber zu verwendenden Materialien begünstigen sie daher den Strombau nicht minder als die Bau-Cassen, welche ansonst unzureichend wären, Gebäude anderer Art auszuführen.

Mit einem Worte, Faschinenwerke sind nicht allein der Natur der Ströme die angemessensten, sondern auch die einzigen Werke, mit welchen zerrüttete Ströme verbessert und in Ordnung gebracht werden können, und ich glaube mit allem Grunde behaupten zu können, daß ohne Faschinenwerken auch kein systematischer Strombau Platz greifen, und kein Fluß sich in der gewünschten Ordnung befinden könne, an welchem diese Bauart nicht üblich ist. Ich darf dieses nicht weitläufiger erweisen, und nur Ströme, an welchen diese Bauart vermisst wird, mit jenen vergleichen, an welchen selbe Statt findet. Man wird an letzteren nicht nur viel größere und zahlreichere, sondern auch der Absicht entsprechendere Bauanlagen, als an ersteren finden, wo meistens zerstörte und haufällige Werke die Unzulänglichkeit anderer Bauarten verkündigen, während die Bau-Cassen die unerschwinglichen Auslagen aufzubringen außer Stande sind, welche bey weiten hingereicht hätten, durch Faschinenwerke vi-

ausgedehntere Bauanlagen mit besserem Erfolge auszuführen.

Die Materialien zu diesen vorzüglichen Bauwerken wachsen nicht allein von selbst beynähe an allen Ufern, wo man Wassergebäude vorzunehmen hat, sondern man ist auch im Stande, durch die Anpflanzung der Sandbänke und Ufer ihre Menge sogestalt zu vermehren, daß man niemahls in eine Verlegenheit wegen dem Mangel derselben gerathen kann. Durch diese Anstalt wird noch ein weiterer höchst wichtiger Zweck, die Befestigung der Ufer und die Eroberung ansehnlicher Strecken Landes für den Ackerbau erreicht, somit auch letzterer wesentlich befördert.

Durch die Verwendung der Faschinen-Materialien wird dem Holzbedarf nichts entzogen, vielmehr der stärkere Nachwuchs durch die häufigere Schneidung derselben befördert. Nicht so verhält sich die Sache mit andern Bauarten, wo dicke und starke Holzstämme eingerammt werden müssen, deren Verwendung die Holzpreise erhöht, und nothwendig einen Mangel und Theurung an diesem ohnehin von Jahr zu Jahr feltener werdenden Materiale veranlassen muß.

Aller dieser vorzüglichen Eigenschaften ungeachtet ist der Faschinenbau an den Flüssen und Strömen noch bey weitem nicht so allgemein und ausgedehnt, als solches seine Vorzüge verdienen. Aber eben aus diesem Grunde ist auch der Strombau noch bey wei-

tem nicht zu jener Vollkommenheit gediehen, zu welcher selber zum wahren Wohl und Besten aller Länder befördert werden sollte. Es gibt mehrere Provinzen und Flüsse, wo selber unbekannt ist, und wo man mit kostbaren Stein- Pfahl- und Holzwerken die Versicherungsanstalten ausführet, mit welchen man sich gegen die Angriffe der Ströme, obgleich nicht mit entsprechendem Erfolge, zu schützen sucht.

Deutschland, welchem die Welt so viele wichtige Erfindungen verdanket, ist das eigentliche Vaterland des Faschinenbaues, dieser für die Aufnahme des Strombaues so nützlichen und vorzüglichen Bauart. Der Rhein, die Pflanzschule desselben, aus welcher dieser nützliche Bau sich nach den Flüssen anderer Länder und Staaten verbreitet hat, an deren keinem jedoch derselbe in jener Größe, als an diesem majestätischen Strom, erscheint.

An den österreichischen Flüssen, an deren mehreren diese Bauart bereits seit vielen Jahren in Schwung sich befindet, breitet sich dieselbe nunmehr von Jahr zu Jahr immer mehr aus, seitdem die Staatsverwaltung die Nützlichkeit dieser Bauart anerkannt, und ihre Anwendung durch Anstellung eigens besoldeter Faschinenmeister nachdrücklich unterstützt.

Diese Bauart wird sich um so mehr und schneller verbreiten, je mehrere Anlagen dieser Art ihre Vortheile anschaulich darstellen, und die Vorurtheile

widerlegen werden, welche dem Aufkeimen derselben durch einige Zeit im Wege standen.

Ich habe bis nun jenes etwas umständlicher dargestellt, was ich bey der Behandlung der Flüsse und Ströme in Absicht auf die Hindanhaltung jener Folgen, welche durch die Verwahrlosung ihrer Kinnsäle entstehen, und die zweckmässigsten Mittel, den Fortschritten der letzteren Einhalt zu thun, so wie auch in Rücksicht der für die Ströme angemessensten Bauart einer vorzüglichen Aufmerksamkeit würdigen zu müssen glaubte.

Es sind aber noch keineswegs jene Gebrechen, welche durch die Ausschweifungen sich selbst überlassener, oder nicht gehörig behandelter Ströme und Flüsse entstehen, die einzigen und größten Uebel, welche die Sicherheit der anliegenden Ufer und einer vortheilhaften Schifffahrt mit Gefahren bedrohen. Mehrmahlen sind die eigenmächtigen Anflüge der angränzenden Strombewohner, der Mühler, und anderer Wasserwerke-Inhaber, welche sie sich ohne Rücksicht auf die Folgen, die ihr Verfahren auf ganze Gegenden und beträchtliche Landesstrecken nehmen muß, zur Begünstigung ihres eigenen Vortheiles erlauben, die Quelle noch weit größerer Uebel und Nachtheile, als jene sind, welche sich selbst überlassene Ströme verursachen.

Die Anstalten, solche Anflüge abzuhalten, und

dem Verfall der Ströme durch nachdrückliche Gesetze und ihre kraftvolle Handhabung vorzubeugen, sind bey nahe nicht minder wichtig, als jene, durch welche den erfolgten Beschädigungen abgeholfen werden kann.

Von der Handhabung dieser Anstalten, welche der eigentliche Gegenstand der so wichtigen, für jeden Fluß unentbehrlichen Strompolizey sind, hängt größtentheils der gute Zustand der Flüsse, die Sicherheit der Ufer, und der Fortgang einer ungehinderten Schiffahrt ab. Ihre Außerachtlassung hat auf den Ackerbau, die Schiffahrt und die Gesundheit ganzer Gegenden und Länder die nachtheiligsten Folgen.

Mühlen, welche eines theils die unentbehrlichsten Mittel zur menschlichen Subsistenz so wohlthätig liefern; Wasserwerke, welche die Aufnahme der Fabriken und Manufakturen erleichtern, und sogestalt den Handel und Umsatz durch die verminderten Kosten der Bearbeitung ihrer Erzeugnisse befördern, sind nicht selten die Veranlassung verwüstender Ueberschwemmungen, welche große Landesstrecken dem Ackerbau entziehen, und die fruchtbarsten Gegenden durch die giftigen Ausdünstungen säulender Sümpfe und Moräste entvölkern.

Willkürlich angeheftete Schiffmühlen, Kastenwehre, andere zweckwidrige Wassergebäude, zu nahe Brückenjoche, die Einwerfung des Bauschuttens und anderen Unrathes in die Minnsäle der

kleineren und größeren Flüsse, und so manche andere Unfälle veranlassen die größten Gefahren und Nachteile, zu deren Hebung der Wasserbau oft seine ganze Kunst aufbiehen muß, und denen durch frühere Anstalten gänzlich hätte vorgebeuet werden können.

Es ist beynahе kein Land, beynahе keine durch einen Fluß bewässerte Gegend, welche nicht die Folgen dieser so leicht hindanzuhaltenden Unfälle in einem größeren oder kleineren Grade fühlen, und die Sorglosigkeit früherer Zeiten nunmehr sehr theuer büßen muß, in denen die Aufsicht der Ströme und fließenden Wasser vernachlässiget wurde.

Herr De la Lande liefert uns abermahls in seinem oben angeführten Werke über Canäle und die Schifffahrt eine lebhafte Schilderung jener Unordnungen, welche an den französischen Flüssen aus Mangel der Handhabung einer zweckmäßigen Strompolizey vor einigen Jahren herrschten, und welche auch an so manchen andern Flüssen Statt finden. L'établissement des moulins, sagt selber S. 544, est sur tout ce qui rend les environs des petits rivieres impracticables par les rehaussemens excessifs, que les propriétaires ont fait aux digues et aux chaussées, ainsi qu'aux radiers d'Amont des moulins, par là on a inondé les plains, on les a rendu mal saines, et l'on a forcé les habitans d'abandonner des terrains, qu'ils ne pouvoient plus cultivér; mais ce n'est pas à

ces malheureuses vallées, que se bornent les vapeurs et les exhalaisons dangereuses, que la submersion occasionne, élevées dans l'air elles s'y condensent, et portées par les vents sur les contrées voisines elles vont les infecter, comme les vapeurs des marais pontius font sentir jusqu'à Rome leur pernicieuse influence; les hommes, les animaux, les productions mêmes de terre s'en ressentent, et donnent lieu à des maladies épidémiques, qui font si souvent des ravages, avant que le caractère en soit connu. Les riverains ont entrepris par tout sur la navigation des rivières, et il semble que le plus importantes et les plus belles rivières aient souffert le plus de ces déprédations; tantôt ce sont des pilotis et des ouvrages fait sur les rives pour se procurer du atterrissemens facheux, tantôt des moulins, dont les radiers, ont été élevés à trois ou quatre reprises pour se procurer des chûtes d'eau plus considérables, ici des chemins de ballage interceptés, qui mettent dans un danger continuel les bateaux, les bateliers, et les chevaux des tirages; là des plains fertiles inondées par des retenues d'eau également nuisibles à la culture et à la navigation; tous ces maux sont connus, et les plaints en sont portées journellement aux administrateurs; la riviere de Bordeaux et surtout dans

ce cas là, les hallages du Viverais n'ont plus la largeur de l'ordonnance, les chevaux de tirage sont obligés d'être souvent dans l'eau, ce qui en fait peur un grand nombre; les digues rompues en differens parties du Rhone rendent le tirage impossible en plusieurs endroits &c.

Le seul moyen de remidier à tous ces maux, et de remettre en vigueur les loix qui ont été fait pour conserver la liberté de la navigation. Les Romains ont vu jadis dans nos pays tout ce que nous y voyons nous-mêmes; ils avoient etablis sur tous les fleuves des Gaules des juges de la navigation des rivieres qui tenoient un rang distingué entre les premiers magistrats, et ils étoient chargés de prevenir les abus. *) il y a sur cette matiere divers ordonnances qui defendent de faire edifices, vannes, gords, pieux, moulins, pêche-ries, plantâts, isles, haies, bouissons et saus-sayes. Les abus, qui se sont introduits par la negligence des officiers subalternes, Commis pour veiller à la execution de ces ordonnances, et par l'impunité des delits se sont multipliés au point, qu'il faudra desormais une extrême fermeté pour les reprimer; non seulement on travaille dans les lits des rivieres, mais on en detourne les

*) Eine höchst wichtige Anstalt! deren Einführung an jedem Fluß sehr wünschenswerth ist.

eaux quand on a besoin, cependant il y a beau-
 coup d'edits et d'arrêts qui ordonnent, que ceux
 qui détourneront les eaux, seront punis comme
 usurpateurs; cette précaution est très ancienne;
 Temistocle ayant la surintendance des eaux, avoit
 fait faire une statue de cuivre, provenant des
 amendes, auxquelles il avoit condamnés ceux qui
 divertissoient l'eau publique; si cette loi étoit
 sévèrement exécutée de nos jours, les amendes
 fourniroient une statue d'or.

Auf wie manche andere Flüsse ließen sich diese
 Schilderungen vollkommen anwenden, und an wie vie-
 len ähnliche Statuen aus einem edleren Metall als von
 Kupfer errichten, wenn alle Unfüge und Eigenmächtig-
 keiten mit der gehörigen Strenge bestrafet, und die
 Strafgeder ohne Nachsicht eingebracht würden, welche
 auf ähnliche Uebertretungen gesetzt sind?

Nur die Wachsamkeit einer allgegenwärtigen,
 thätigen Aufsicht kann die strafbaren Eingriffe und Unfü-
 ge jeder Art wirksam hindanhaltten, und die Beobachtung
 der dießfalls bestehenden Gesetze nachdrücklich handha-
 ben. Es erhellet daher schon daraus, wie wichtig, wie
 unentbehrlich eine über alle Ströme und Flüsse aufzu-
 stellende, nach den verhältnismäßigen Entfernungen
 einzutheilende Local-Aufsicht sey, und wie nothwendig
 jene Person, welcher die Leitung eines ganzen Stro-
 mes übertragen wird, mit dem erforderlichen Ansehen

bekleidet werden müsse, um jenen Gesetzen und Vorschriften, welche zur Aufrechthaltung der Wasser- und Strom-Polizey bestehen, den gehörigen Nachdruck zu verschaffen.

Herr De la Lande schreibt noch einer weitern Ursache die zunehmenden Unfüge an den französischen Flüssen zu, welche vielleicht in manchen andern Ländern eine nicht mindere Berücksichtigung verdient. Er sagt Seite 424: Tant que l'on sera obligé de suivre la forme judiciaire pour la conservation de la navigation je crains, que les degradations ne fassent que s'accroître, et n'exigent enfin des frais immenses. Il semble que pour ne pas perdre totalement l'avantage, que fournissent les rivieres pour la facilité du commerce, il n'y a d'autre moyen, que la voie de l'administration, qui a procuré au royaume tant, et de si beaux chemins.

Das öffentliche Wohl und die öffentliche Sicherheit erheischet mit allem Grunde, daß Eigenmächtigkeiten und Uebertretungen der Strom-Polizey-Gesetze zum abschreckenden Beispiele für Andere nicht allein auf der Stelle geahndet, sondern auch alle Hindernisse, die sich der Frevel der angränzenden Ufer- und Strom-Bewohner in die Flüsse zu legen, durch selbe den Lauf der letzteren aufzuhalten, oder einen Theil nach einer andern Seite willkürlich abzuleiten erlaubet, unnachsichtlich zerstöret und aus dem Wege geschaffet werden.

Nachsicht gegen einzelne Uebertreter ist ein Un-

recht, welches dem gesammten Publikum, dem allgemeinen Wohl, der Sicherheit des Handels und der Schifffahrt zugesüget wird, unter welcher so viele Tausende leiden, während ein Frevler seinem Eigennutze die Befolgung der bestehenden Gesetze aufzuopfern sich nicht scheuet, und durch Vorwände jeder Art seine verdiente Bestrafung hindanzhalten, wenigstens so lange zu verschieben sich bemühet, bis letztere jene Wirkung verlieret, die sie anfänglich zur Abschreckung Anderer hervorgebracht haben würde; indessen durch seine sträflichen eigenmächtigen Handlungen ein oft nicht mehr zu ersetzender Schaden verursacht, und mehrmahls selbst das Leben seiner Mitmenschen auf das Spiel gesetzt wird.

Wird eine widerrechtliche Erhöhung eines für sich schon schädlichen Kastenwehrs nicht auf der Stelle abgetragen, so kann auch nur eine einzige Austretung des aus den Ufern getriebenen Wassers einen Schaden an den überschwemmten Gründen und fortgeschwemmten Saaten anrichten, der jene Vortheile tausendfach überwiegt, die sich ein gewissenloser Müller aus einem lebhaftern Betrieb seiner schlechtgebauten Mühle auf Kosten seiner Nebenmenschen zuzueignen kein Bedenken trägt.

Wird in einem lebhaften Stromstrich, nach welchem die Schiff- und Flossfahrt ihren Zug nimmt, eine schädliche Schiffmühle angehestet, und nicht so

gleich aus dem Wege geräumt, so können Menschen und reiche Ladungen an dieser gefährlichen Klippe scheitern, deren innerer Werth nicht selten eben so unbedeutend, als gering der Vortheil ist, den selbe zur Erleichterung der anliegenden Gegend gewährt.

Willkürliche Ableitungen der Wässer, eigenmächtige Verdämmungen der Kinnfälle durch Fischerzäune zur Begünstigung eines elenden Fischfanges, zweckwidrig geführte Wassergebäude und Einbaue, in schlechten Richtungen geschlagene mit vielen Jochen überhäufte Brücken, veranlassen einestheils die nachtheiligsten Versandungen und Erhöhungen der Grundbette, anderntheils Einrisse fruchtbarer Ufer, die meistens wieder zu Ursachen anderer Unordnungen erwachsen, wosfern nicht auf der Stelle alle Unfluge zur Kenntniß der über einen Fluß bestellten Aufsichtsbehörde gelangen, und durch die unverzügliche Abtragung ähulicher Hindernisse, so wie durch die unnachsichtliche Bestrafung aller Willkürlichkeiten denen Gesezen die gebührende Achtung verschaffet wird.

Dieser wesentliche Zweck scheineth allerdings die Nothwendigkeit herbeizuführen, an jedem Strom ein ordentliches Stromgericht mit der Verwaltung der Wasserbauangelegenheiten zu verbinden, welches als die eigene und erste Instanz in allen die Strom-Polizey betreffenden Gegenständen zu sprechen hatte, und über dessen Aussprüche die weitere Appellation an die

oberste Landesbehörde jedoch nur in besonderen Fällen mit der Innehaltung ihres Vollzuges Statt finden mußte. Dieses Stromgericht hätte nach dem festgesetzten Strompolizey-Vorschriften mit der Beobachtung der vorgezeichneten Formen über einzelne Uevertretungen schleunig sein Amt zu handeln, und den Vollzug deren für jeden Fall vorgeschriebenen Maßregeln und Bestrafungen ohne Nachsicht zu veranlassen.

Die guten Folgen und Vortheile einer solchen Anstalt würden Kraft und Energie in der Befolgung der Strompolizey-Gesetze hervorbringen, und sogethanen vielen Eigenmächtigkeiten vorgebeuet werden, welche mehrmahls einen so nachtheiligen Einfluß auf die Sicherheit der Schiffahrt und das Wohl ganzer Gegenden haben.

Für die Flüsse unserer Monarchie bestehen die vortrefflichsten Gesetze. Kein Wasserbau darf eigenmächtig unternommen, keine Mühle erbauet, keine Schiffmühle irgendwo angeheftet, oder an eine vorthellhaftere Stelle überführt werden. Die Erhöhung der Wehren über die vorgeschriebene Hemmung ist eben so streng verboten, als die Erbauung der Wehren selbst. Die schädlichen Kastenwehre werden nicht mehr gestattet, und die bestehenden sucht man nach Thunlichkeit und Zulassung der Umstände mittels Grundschützen zu verbessern und unschädlicher zu machen. In Absicht auf die Sicherheit der Schiffahrt sind sehr zweckmäßige Vorschriften

ten und Verordnungen erlassen worden; und wenn hie und da eigenmächtige Ueberschreitungen derselben und aus diesen nachtheilige Folgen für einzelne Gegenden entstehen, so kann nur dem Umstande, daß selbe nicht zur Kenntniß der politischen Stellen sogleich gelangen, die Schuld beygemessen werden, wenn ihr Daseyn auf einige Zeit Veranlassungen zu Beschwerden gibt. Gehörig organisirte Schiffahrts- und Wasserbau-Directionen, mit denen ein zweckmäßiges Stromgericht zu vereinigen wäre, würden diesem Umstand vollkommen abhelfen, und in dieser Rücksicht eine wahre Wohlthat für den Staat, so wie für jeden einzelney Besitzer, für die Schiffahrt, den Handel und den Ackerbau seyn.

An jedem Fluß sind gewisse besondere Verhältnisse in Erwägung zu ziehen, nach welchen sich auch die Strom- und Wasser-Polizey-Gesetze richten müssen, wenn sie mit Erfolg und Nutzen fürs Ganze wirken sollen. Es sollten daher für jeden Fluß besondere Vorschriften verfaßt, die bestehenden allgemeinen Gesetze auf jedes Locale besonders angewendet, und sogestalt auch nach individuellen Verhältnissen die zweckmäßigsten Vorschriften bearbeitet werden, welche zu Jedermanns Kenntniß gebracht, und denen, die es betreffen kann, gehörig bekannt gemacht werden müßten *).

*) In dem Verfolg dieses Werkes wird ein Entwurf zu

In manchen Staaten wird der Wasserbau an Flüssen und Strömen größtentheils durch die Concurrency der anliegenden und theilnehmenden Grundbesitzer und Gemeinden nach dem Verhältnisse ihres größeren oder minderen Schadens, und des aus dem Wasserbau entspringenden Nutzens besritten. In derley Fällen, vorzüglich an Strömen, längs welchen die Gründe einen größern Werth besitzen, ist mehrmahlen die Acquisition der Letzteren ein Hauptgegenstand des Wasserbaues; aber eben dieser Absicht wird nicht selten eine höhere, nämlich die zweckmäßige Regulirung der Ströme aufgeopfert.

Wo viele einzelne Eigenthümer zu sprechen, und Einwendungen zu machen haben, lassen sich selten große Maßregeln ausführen. An solchen Flüssen müssen auch besondere Vorschriften und Anordnungen festgesetzt werden, welche die Pflichten und Schuldigkeiten der Adjacenten bestimmen, und denselben die genaue Gränzen vorzeichnen, die sie bey der Eroberung neuer

einer zweckmäßigen, auf Erfahrungen gegründeten allgemeinen Strom-Polizey-Ordnung geliefert werden, wenn vorher der Strombau hinlänglich behandelt seyn wird, weil sonst aus denen nachtheiligen Folgen vernachlässigter, und durch willkürliche Aufüge mißhandelter Ströme, welche einen vorzüglichen Gegenstand des Inhaltes gegenwärtiger Sammlungen ausmachen werden, die Wichtigkeit, die Vortheile, und die Zweckmäßigkeit der ersteren vorzüglich erhellen wird.

Anwächse, bey ihren Bepflanzungen und Eindämmungen zu befolgen haben, damit die Flüsse durch die einseitige Behandlung ökonomischer, um das Allgemeine selten mehr als um ihren Nutzen bekümmerteter Privat-Eigenthümer nicht in Unordnung gerathen.

Vorschriften dieser Art enthält die für den Rheinstrom in dem Herzogthum Cleve und Fürstenthum Neurs bekannt gemachte königlich Preussische Wasser- und Uferordnung dd. Berlin am 2. Dezember 1774, welche ich mit verschiedenen Bemerkungen als Beylage am Ende dieses Theiles aus dem Grunde beyfüge, weil in selber manches Gute und Nützliche enthalten ist, welches für ähnliche Vorschriften bey andern Flüssen angewendet werden kann, wobey ich aber, einige in selber befindliche Lücken und Mängel anzuzeigen nicht überflüssig zu seyn erachte, um die für andere Ströme zu entwerfenden ähnlichen Vorschriften mit Rücksicht auf letztere nach denen bis nun dargestellten bey der zweckmäßigsten Behandlung der Ströme und Flüsse zu beobachtenden Grundsätzen so vollkommen und entsprechend als möglich verfassen zu können.

Fünftes Kapitel.

Von dem Faschinenbau insbesondere, oder von der eigentlichen Verfertigung der Faschinenwerke.

Faschinenwerke sind Wassergebäude, welche aus, durch Handysfähle und Würste verbundenen mit Schotter beschwerten Reiserbündeln, die man Faschinen nennt, erbauet, und nach jenen Richtungen von dem Ufer in die Ströme geführet werden, welche den Absichten des Wasserbaumeisters entsprechen sollen.

Diese Faschinen, welche den wesentlichsten Bestandtheil der Faschinen-Bauwerke ausmachen, werden gewöhnlich an 2 Orten, (Fig. 2. Tab. VI) durch starke Weidenruthen zusammen gebunden. Der erste Bund ist 1 Schuh von dem Kopfe, der zweyte 4 bis 5 Schuhe von dem ersten entfernet. Ihre dicke soll 1 Schuh betragen, die sich jedoch bey dem zweyten Bunde auf 9 Zoll verdünnt, und gegen das Ende in

die einzelnen Spitzen der Reiser endet. Ihre Länge ist zwar jene von 9 bis 10 Schuben die bequemste; bey der Manipulation können aber auch noch 12 Schube lange Faschinen sehr wohl verwendet werden, wenn man Reiser von dieser Länge bey Händen hat. Es ist aber sodann nöthig, derley längere Faschinen anstatt an 2 an 3 Orten zu binden.

Das Holz, welches gewöhnlich an den Ufern der Ströme auf den Sandbänken und in den Auen wächst, und sich von der Feuchtigkeit nähret, schlanke biegsame und elastische Reiser und Aeste besitzt, ist zu Faschinen das vorzüglichste; daher Felber, Weiden, Pappeln und Erlen den Vorzug verdienen.

Wo große Gebäude auszuführen sind, und das bessere Faschinenholz seltener ist, muß man in der Auswahl des Holzes nicht zu häcklich seyn, daher auch Bircken und jedes andere Holz, ja selbst das Nadelholz, wenn es an anderen Gattungen gebriecht, verwendet werden kann. Nur muß man Faschinen dieser Art jederzeit in der Mitte des Faschinendamms verwenden, und dafür sorgen, das solche immer unter Wasser verbleiben, denn das Holz, welches sich unter Wasser befindet, wird von der Verwesung nicht ergriffen.

Die Verfertigung der Faschinen geschieht folgender Art:

An der Stelle, wo man selbe binden will, schlägt

man die sogenannten Faschnenkreuze, (Fig. 1. 2. Tab. VI.) legt über selbe eine solche Menge Reiser a , als nach dem Augenmaße zu einer Faschine erforderlich sind. Zwey Arbeiter umfassen diese Reiser mit einer 3 Schuhe langen Kette, (Fig. 3.) an deren beyden Enden in einem Ringe ein Hebel sich befindet, ziehen mit selber, da sie sich wechselweise die Hebel reichen, die Reiser so fest als möglich zusammen, indessen ein dritter dieselben mit einer starken Weidenruthe überbiadet; nachdem der erste Bund vollendet ist, wird der zweyte eben so fertiget, und so ist die Faschine fertig, welche zur Seite gebracht wird, um neue Reiser zur Bindung einer andern auf die Kreuze zu legen.

Einige lassen die Faschinen blos auf der Erde, ohne dieselben durch Ketten zusammen zu ziehen, binden, allein es ist ausser Zweifel, daß auf diese Art die Faschinen niemahls so fest gebunden werden können, als wenn sie durch die Kette zusammen gezogen werden; man gewinnt daher beträchtlich an Faschinen-Materiale, wenn man sich der Kette bedienet, weil sogestalten in dem nämlichen Raum weit mehrere Reiser eingebunden werden können.

Es liegt sehr viel daran, daß, wo man die Faschinen Stückweise bezahlt, und das dazu erforderliche Holzmateriale ebenfalls nach der Anzahl der gebundenen Faschinen behandelt worden, die Faschinen

so fest als möglich gebunden werden, und alle ihr genaues
 Maas besitzen. Zu diesem Ende müssen sie vor der
 Uebernahme jederzeit genau untersucht werden, welches
 mittels eines eisernen, 1 Schuh im Durchmesser halten-
 ten Ringes, (Fig. 8. Tab. VI.) geschehen kann, mit
 welchem die Faschinen, die man untersuchen will, um-
 fasset werden können. Diese Untersuchung ist auch selbst
 dann vorzunehmen, wenn man die Faschinen nach dem Tag-
 lohn binden läßt, in welchen Fall es allerdings erforder-
 lich ist, den Fleiß der Arbeiter nach der Zahl der von ihnen
 gefertigten Faschinen zu bemessen. Die fertigen Faschi-
 nen werden in Haufen mit ihren Stammenden auf dem
 Boden aufgerichtet, und gewöhnlich ein oder mehrere
 Hunderte in einen Haufen zusammen gestellet, die
 Haufen numerirt, und zu jedem die Anzahl der Faschi-
 nen beygesetzt, welche in dem Haufen enthalten sind,
 damit solche bey dem Aufladen auf die Wagen oder Schif-
 fe desto bequemer übersehen und die Arbeiter con-
 trolirt werden können. Würste sind eine Art längerer,
 dünnerer, aus zarteren Reißholz gefertigter, und häu-
 figer überbundener Faschinen, (Fig. 4) Sie werden
 gewöhnlich 10 Klafter lang, und 6 Zoll dick ferti-
 get, auf alle 9 Zoll gebunden, und müssen von dem
 biegsamsten, und zartesten Reißig gemacht werden, wel-
 ches, da es kürzer ist als jenes, welches man zu den
 Faschinen verwendet, so in einander geschlichtet und
 gelegt werden muß, daß wegen der besseren und ge-

naueren Verbindung zwischen kürzere Reiser immer einige längere, und zwischen diesen wieder einige kürzere zu liegen kommen. Sie werden so wie die Faschinen auf Kreuzen gebunden; da sie aber aus zartem Holze bestehen, und viel dünner als die Faschinen sind, so werden sie nicht wie jene mit Ketten zusammen gewürget, sondern gleich aus freyer Hand gebunden. Da die Würste gleich verwendet werden müssen, so lange sie noch frisch sind, so müssen sie bey der Arbeit immer entgegen verfertiget werden, damit sie nicht verdorren, sondern so frisch als möglich verarbeitet werden.

Alles Holz, was sich zu Faschinen schickt, kann auch zu Handpfählen gebraucht werden, indessen ist nicht zu widersprechen, daß, je härter das Holz ist, desto besser es zu Handpfählen taugt; weil schon die specifisch größere Schwere des harten Holzes demselben den Vorzug gibt. Indessen sollen an allen Stellen, welche der Luft, und somit dem Wachsthum ausgesetzt sind, Rundpfähle von frischen Pappeln, Weiden, Erlen, oder Felbern verwendet werden, weil diese sehr bald auswachsen, und sich begrünen. Sie müssen nach Umständen 3, höchstens 4 Schuhe lang, und 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll dick, die Köpfe eben, und der untere Theil zugespitzt seyn. Ueberhaupt ist das Rundholz besser, als das gespaltene; indessen kann man

sich bey großen Arbeiten ohne Anstand auch des zweyten bedienen *).

Der Schotter soll weder zu groß noch zu klein seyn, den allzu kleinen, oder den Sand wäscht das Wasser aus den Faschinen, und der allzugroße kann sich nicht gut in die Hollungen derselben verlegen. Der Schotter von der Größe der gewöhnlichen Wallnüsse ist zu diesem Gebrauche der vorzüglichste, da man indessen nicht allzeit das Materiale so, wie man es wünscht, haben kann, so muß man sich dessen so bedienen, wie man es bekommt, und es kommt nur darauf an, daß man es zweckmäßig verwendet, wie solches in dem Vorfolg bey dem Baue selbst wird gelehret werden. Der Erde oder des Wafens soll man sich bey Faschinengebäuden nicht anders bedienen, als wenn gar fein Schotter, Sand oder Schutt zu haben ist, denn erstens taugt schon die Erde, wegen ihren geringeren specifischen Gewichte nicht so wie bey

*) Die Sandpfähle dienen einzig, den Faschinenkörper unter einander zu verbinden, und sollen niemahls den Zweck haben, in den Grund zu greifen, um das Werk an den Letzteren zu befestigen, vielmehr würden sie so gestalten hindern, daß das Faschinenwerk genau auf dem Grunde aufliege, wenn sie eine beträchtlichere Länge hätten, als jene, welche erforderlich ist, um nur bloß durch die Dicke der verschiedenen Lagen zu zwingen.

Schotter oder der Bauschutt zu den Faschinengebäuden, deren Dauer vorzüglich durch die starke Beschwerung derselben befördert wird. Sie kann aber auch zwischen die Faschinen nicht eindringen, wird durch das Wasser aufgelöst, und verliert sich in demselben, wodurch sodann das Werk beträchtlich an seiner Schwere verliert. Ist man in dem Falle, daß aus Mangel des Schotters zu dieser Zuflucht genommen werden muß, so trachte man wenigstens einen Theil des Schotters, wenn auch aus entfernten Gegenden, oder die Abfälle aus Steinbrüchen, den Ziegelgraus von Ziegelföfen, oder den Bauschutt, wenn welcher zu erhalten ist, beyzuführen, und mit diesem die Erde zu vermischen. Der Wafen kann noch weniger als die bloße Erde zwischen die Faschinen dringen, und ist noch geringer als die bloße Erde. Nur dann, wenn man große Faschinenwerke bey dem Mangel an hinlänglichen Beschwerungsmateriale zu erbauen, und schlecht gebundene oder ausgedorrte Faschinen zu verwenden be müßiget ist, so kann höchstens nur so viel Wafenerde über die Faschinenlagen gebracht werden, als erforderlich ist, um zu verhindern, damit der Schotter durch die losen Faschinenreiser nicht zu sehr verloren gehe; allein wenn die Faschinen gehörig gebunden, und mit Ketten zusammen gezogen werden, so hat man ohnehin keinesweges zu besorgen, daß zwischen den dicht aneinander befindlichen Reifern auch ein dünnerer Sand

und Schotter durchfallen und verlohren gehen könne.

Ehe man einen Faschinenbau anfängt, muß von allen dazu erforderlichen Materialien ein solcher Vorrath an die Baustelle beygeschaffet werden, daß man während dem Baue nicht mehr in Verlegenheit geräth, und selben niemahls zu unterbrechen bemüßiget werde, denn es ist nichts für die Sache, so wie für die Baukasse selbst nachtheiliger, als wenn man in dem besten Fortgang der Arbeit aus Mangel der Erfordernisse selben zu unterbrechen, oder mit weniger Thätigkeit zu betreiben, bemüßiget wird. Außer den Baumaterialien muß noch ein hinlänglicher Vorrath an Bau- und Werkzeugen nebst andern Requisiten bey Handen seyn, als die nöthige Anzahl von Schaufeln, Krampen, Hauen, nebst einigen eisernen Rechen, um den Schotter auszugleichen, eine hinreichende Menge aus Eichen oder Kustenholtz gefertigter, mit zwey eisernen Ringen besetzter Schlegeln, (Fig. 5. Tab. VI) um die Pfähle einzuschlagen; eine hinlängliche Anzahl guter Schubkaaren, um das Beschwerungs-Materiale auf die Faschinenlagen zu führen; einige Schottertrüben, um letzteres, wenn die Entfernung beträchtlich ist, auf Wagen an den Ort der Verwendung zu bringen; mehrere Fahrzeuge, wenn die Materialien zu Wasser beygeschaffet werden können; Pfosten oder starke Bodenbretter zu Erleichterung der Anfüh-

rung des Beschwerungs-Materials; kleine Handha-
 fen, (Fig. 6.) Faschinenmesser, (Fig. 7.) Würgekett-
 zur Bindung der Faschinen, (Fig. 3.) einige Ringe;
 um die Faschinendicke zu messen, (Fig. 8.) mehrere
 Bootshaken, (Fig. 9.) nebst einer Seughütte, und den
 nöthigen Erfordernissen an Nägeln, Krampen- und
 Schaufelstielen, kleinen Rädern, und den dazu gehö-
 rigen Eisenbestandtheilen zur Ausbesserung der beschä-
 digten Schubkarren; überdies müssen einige Schnüre
 und Pfähle zum ausstecken, mehrere Sondir- oder
 Fachstangen, nebst einer einfachen oder doppelten in
 Schuhe und Zolle eingetheilten Maßst, und mehre-
 re Stangen zum ausstecken bey Händen seyn.

Von dem Ausstecken der Faschinenwerke.

Bey der zweckmäßigen Aussteckung der Faschi-
 nenwerke hat man:

- 1) Auf die Verbindung derselben mit dem Lande.
- 2) Auf ihre Richtung gegen den Strom.
- 3) Auf die denselben zu ertheilenden Dimensio-
 nen in der Länge, Höhe und Breite Rücksicht zu neh-
 men.

Die Verbindung der Faschinenwerke (Fig. 10.
 Tab. VI.) mit dem Ufer und dem dahinter liegenden
 Lande ist eine nothwendige Versicherungs Anstalt des
 ganzen Baues, damit dieser durch das zwischen dem

Anfang desselben, und dem Ufer eindringende Wasser umgegangen, und von dem Lande getrennt werden könne, welches vorzüglich in einem lockern Sand- und Schottergrund unausbleiblich geschehen würde, denn da vor jedem Einbaue das Wasser geschwellt wird, und vor selben in einer größern Höhe als an der Rückseite steht, so sucht es mit der dieser Druckhöhe angemessenen Kraft sich hinter dem Einbaue auf die nämliche Höhe wie vor demselben zu erheben. Wird nun ein Werk ohne Verbindung vom Ufer in den Strom hinein gebaut, so entsteht zwischen diesem und dem Ufer eine Fuge, durch welche das geschwellte Wasser dringen, und wenn es einen lockern, auflösbaren Grund antrifft, bey einer hohen Fluth gar leicht einen Einriß zwischen dem Ufer und dem Faschinenwerke verursachen, und das Werk der Zerstörung, so wie das Ufer großen Verwüstungen Preis geben kann.

Der königl. bayrische geheime Rath Hr. v. Wibecking hat in dem 1. Bande seines Wasserbaues über meine im Jahre 1783 herausgegebene Lehre vom Faschinenbaue bemerkt, daß Verbindungsgräben bey einem guten Grunde überflüssig, und am Rhein kein Beyspiel aufzuweisen seye, daß ein Werk aus Mangel dieser Vorsicht vom Wasser umgegangen worden seye. Die Umwaschung der Zufriedung des Phlinschen Kanals, welche im Monathe December 1777

erfolgte, und die ich in meiner Abhandlung zur Begründung der Nothwendigkeit der Verbindungsgräben anführte, schreibt er lediglich dem Umstande zu, daß durch den Widerstrom die Ufer von rückwärts ausgewaschen, und so gestaltn das Werk umgegangen worden. Ich gestehe ganz gerne das nachtheilige Wirken der Widerströme gegen das Ufer bey der Ueberfluthung des Wassers ein, allein die Umwaschung der Zukriehung hätte doch nicht erfolgen können, wenn Bestere auf eine ansehnliche Weite in das Land getreten wäre, weil der Gegenstrom keinesweges im Stande gewesen wäre, dieselbe vom Lande zu trennen, somit auch nicht dem vor der Enclavirung geschwellten Strom das Eindringen zwischen dieser und dem Ufer zu erleichtern. In einem festen und guten Grunde, bey hohen Ufern kann dieser Verbindungsgraben allerdings kleiner seyn, als in einem lockern, schlechten und seichten Grunde, wo Hr. von Wibeking selbst dessen Nothwendigkeit eingesteht. Ueberdies sind die Kosten, welche ein Verbindungsgraben verursacht, ohnehin nicht so beträchtlich, daß es der Mühe werth wäre, denenselben die Beruhigung aufzuopfern, die man sich durch seine Anlage über die Sicherheit eines Baues verschaffen kann. Um die Gefahr der Umwaschung zu verhindern, thut man daher wohl, auf eine hinlangliche Weite das Werk mit dem Lande zu verbinden, dieses geschieht mittels eines unter das

niedrigste Wasser so weit es thunlich zu vertiefenden Verbindungsgräben, an dessen Ende ab das Faschinenwerk angefangen, und gegen den Strom fortgesetzt wird.

Nach den Umständen eines mehr oder minder lockern; höhern oder niederen Grundes; des stärkern oder schwächern Anfalles und der größeren oder kleineren Geschwindigkeit des Stromes, in welchem gebauet wird, richtet sich auch die Länge dieser Verbindungsgräben, welche auf 6 bis 10 und 20 Klafter, mehrmahls auch auf eine größere Weite ins Land zu treten haben. Zur größern Sicherheit und Haltbarkeit eines Faschinenwerkes lasse man diese Verbindungsgräben niemahls unter einem kleinern als einen halbrechten Winkel gegen das Wasser eintreten. Je größer dieser ist, und je mehr Land zwischen selben und dem Ufer befindlich ist, um so schwerer kann die Verbindung beschädiget, oder das Werk umgegangen werden, nur muß das Werk bey seinem Eintritte in den Strom nach und nach so gestalten gewendet werden, damit es jene Richtung erhalte, welche es zufolge seiner Bestimmung und der zu leistenden Wirkung besitzen soll. Diese Verbindungsgräben dürfen lediglich die Breite der Krone des Faschinenwerkes zu ihrer Breite erhalten, und müssen bis zum Wasserspiegel ausgegraben werden, gegen welchen sie sich rückwärts mittels eines oder mehrerer Absätze so gestalten verbreiten sollen, daß da, wo die er-

ste Faschinenlage in das Wasser einzutreten anfängt, sie jene Breite erhalten, welche das Werk an dem Wasserspiegel besitzen muß. Wo man Seiten- und Aftärme ganz zukribben will, muß man die beyden Flügel dieser Zukribbungen besonders vorsichtig mit dem Lande verbinden, denn da bey derley Sperrungen der Unterschied des Wasserstandes vor und hinter dem Werke mehrmahlen sehr beträchtlich ist, so ist auch die Gefahr der Umwaschung solcher Werke um so bedenklicher, wenn die Separationsfuge zwischen denselben und dem Lande nicht auf eine ansehnliche Weite in das letztere verlegt wird. Bey solchen Gebäuden müssen die Verbindungen auf 20, 30, und mehr Klafter in das Land verlängert werden, welches von den Local-Umständen vorzüglich abhängt, welche jederzeit genau zu untersuchen, und wohl zu überlegen sind, wenn Werke von Wichtigkeit angeleget werden sollen. Der Rand x (Fig. 14 und 15) muß dergestalt abgearbeitet werden, daß das Faschinenwerk in einer sanften Krümmung sich nach dem Abhang des Ufers legen könne.

Die Richtung der Faschinenwerke gegen den Strom belangend, so muß sich selbe nach jener Absicht richten, die man durch eine Bauanlage erzielen will, und welche nach jenen Grundsätzen, welche bis nun bereits angeführet wurden, und noch in der Folge werden gelehret werden, bestimmt werden muß.

Damit nun der Winkel genau beobachtet werde, nach welchem ein Faschinenwerk in den Strom geführt werden muß, so stecke man auf dem Ufer durch 2 Pfähle oder Stangen jene Richtung ab, nach welcher das Werk in den Strom gebauet werden soll. Nach dieser hat sich der Bauführer genau zu richten, und jede neue Faschinenschichte dergestalt mit der vorigen bereits gesenkten zu verbinden, daß die Richtung der beyden äußersten über dem Wasserspiegel vorragenden obersten Theile jeder Grundschichte mit der Richtung dieser Pfähle jederzeit übereinstimme.

Die Länge der Faschinenwerke richtet sich nach Umständen, welche vorläufig wohl geprüft werden müssen. Zum Hauptgrundsatz muß man annehmen, daß ihre Länge niemahls die Gränzen überschreite, welche dem Strom die erforderliche Oeffnung beschränken, durch welche seine Gewässer ohne Schwellungen abgeführt werden könne. Die Wirkung, die man bey jeder Bauanlage vor Augen haben muß, welche nach der Beschaffenheit des Grundbettes, der Ufer, und der Geschwindigkeit der Ströme berechnet werden muß, muß auch die Länge jener Werke bestimmen, die zur Erreichung einer gewissen Absicht in das Strombett geführt werden müssen, da Werke von einer beträchtlichen Länge, vorzüglich wenn sie in raschen Strömen gebauet werden, anfänglich und the durch ihre Wirkung das Strombett vertieft,

und nach einer andern Richtung erweitert worden, an ihrem Kopfe starke Schwellungen verursachen, und so gestalten der Schiffahrt große Hindernisse im Weg legen können, so rath die Klugheit, derley Werken nicht auf einmahl ihre ganze Länge zu ertheilen, sondern selbe nach und nach in dem Verhältnisse, als das Strombett sich erweitert hat, zu verlängern. Indessen gehören diese Bestimmungen nicht in dieses Kapitel, sondern in jenes, wo von den Wirkungen der Einbaue und Wasserwerke gehandelt worden. Hier ist es genug zu zeigen, wie die Aussteckung und Ausführung eines Werkes nach jenen Dimensionen, die nach den berechneten Wirkungen bestimmt worden, geschehen soll.

Die Höhe belangend, so solle selbe wenigstens das gewöhnliche Fluthwasser erreichen; denn, sind diese Werke zu nieder, so werden sie zu häufig von jedem anlaufenden Wasser überronnen, nicht allein die Ufer hinter selben beschädiget, sondern auch die entstehenden Anschlämmungen und Versandungen fortgeschwemmt.

Der Umstand, daß die Stromtiefe hindert, ein Fashinenwerk mit jener Genauigkeit aufzuführen, und sich über die Richtigkeit der Anlage am Grunde, und der darauf beruhenden ordentlichen Doffirung des Werkes so gestalten zu überzeugen, als selbes bey andern Dämmen geschieht, welche im trocknen aufge-

führet werden, die Nothwendigkeit, einen solchen Bau lediglich durch die Versenkung seiner gehörig abgemessenen, und nach denen erforderlichen Maßen construirten Bestandtheile auszuführen, und ohne dem kostbaren Schöpfen in tiefen und reißenden Strömen in der gehörigen Direction, Böschung und Stärke über das Wasser zu bringen, macht allerdings eine besondere Vorsicht und Sorgfalt in der Manipulation erforderlich, ohne welche nur höchst unvollkommene Werke, die eben dessentwegen nicht selten beschädiget, und eine Beute der Fluthen werden, ausgeführet werden können. Zu diesem Ende muß das Faschinenwerk nach seiner wahren Richtung gegen den Strom von dem Ufer aus in seiner ganzen Länge anfänglich nur in der Breite, die selbes an der Oberfläche des niedrigsten Wasserstandes haben soll, nach einem deutlichen, hinlänglich großen Maasstab zu Papier gebracht werden; in dieser Richtung, und zu beyden Seiten desselben, so weit nämlich die Böschung des Faschinenwerkes in den Grund reichen kann, untersuche man durch genaue Sondirungen die Stromtiefen, welche an die Punkten hingeschrieben werden, bey welchen die Vermessungen derselben vorgenommen wurden, und zeichne sodann die Böschungen nach jedem Verhältnisse ein, welches man für seinen Bau sowohl an der Wasser- als Landseite bestimmt hat, wie solches Fig. 1. Tab. VII. klärer darstellt, so-

dann verfertige man das genaue Stromprofil nach der Richtung des anzulegenden Faschinenwerkes, und zeichne letzteres in ersteres nach seinen Maßen ein, wie solches Fig. 2. Tab. VII. darstellt.

Hat man diese Vorarbeit verfertigt, ohne welche kein wichtiger Bau denkbar ist, so zeichne man sowohl in dem Plan, als in das Längenprofil jene einzelnen Faschinenlagen oder Schichten, aus welchen ein Faschinendamm besteht.

Der Durchschnitt eines Faschinenwerkes (Fig. 2. Tab. IX.) erweist, daß solches aus einer Menge einzelner Faschinenlagen, welche durch Würste und Pfähle verbunden und mit Schotter beschweret sind, bestehe, deren jede am Wasserspiegel anfängt, und nach einer schrägen Richtung auf dem Boden des Grundbettes sich endet, daß daher jede Lage einem länglichten Fächer ähnlich ist, welcher sich um jene Ausladung zu beyden Seiten erweitert, die man dem Werke zur Böschung bestimmt hat, und welche man gewöhnlich an der Wasserseite der Höhe gleich, oder nach dem Verhältniß wie $1\frac{1}{2} : 1$ anleget. Die Versenkung der Faschinenlagen geschieht nach einer schrägen Richtung, die sich vorzüglich nach der Figur des Ufers und seiner Neigung richtet, die selbes an dem Punkte hat, wo das Faschinenwerk aus dem Verbindungsgraben in den Strom tritt; je steiler dieses ist, desto steiler werden auch die Faschinenlagen gegen den Bo-

den sich stürzen; je sanfter selbes ist, eine desto stärkere Lage werden sie erhalten.

Wenn man eine Faschinenlage $2\frac{1}{2}$ höchstens 3 Schuhe dick annimmt, wenn sie sich ganz gesetzt und zusammengeedrückt hat, so werden in Fig. 1. 2. Tab. VII. die Linien 1,1; 2,2; 3,3; 4,4; 5,5; und so weiter jene Richtung andeuten, in welcher diese Lagen in dem Faschinenkörper zu liegen kommen.

Werden von den Punkten 1, 2, 3, 4, 5, 6, welche jene Stelle andeuten, wo jede mit den nächstlichen Zahlen an dem Wasserspiegel bezeichnete Schichte den Boden erreicht, bis zur Horizontallinie AB senkrechte Linien aufgezo-gen, so deuten selbe die Entfernung von denen mit gleichen Zahlen bemerkten Anheftungspunkten 1, 2, 3, 4, 5, 6, an, in welcher jede Schichte den Grund erreicht. Nach diesen perpendicularen Linien, welche in jedem Punct, wo die einzelnen versenkten Faschinenlagen den Grund berühren, die eigentliche Stromtiefe darstellen, bestimme man die auf jede Schicht nach dem angenommenen Verhältniß zukommende Ausladung, und verfertige sogestalteten die Faschinenlagen jederzeit mit Rücksicht auf dieses Profil, und die aus selben zu erscheidenden Tiefen, nach welchen sich die Ausladungen und der angenommene Böschungswinkel bildet. Dieses Normalprofil ist zu der richtigen Construction eines Faschinendamms eines der wesentlichsten Behelfe bey je-

dem noch so wichtigen und beschwerlichen Bau, und wenn auch durch die wegen der bald höhern, bald niedereren Aufhollung der Faschinenreiser, und der bald größeren, bald kleineren Quantität des aufgeführten Beschwerungsmaterials gar leicht eintretende Veränderung der Stärke und Dicke der einen oder andern Faschinenlage, auch jener Punkt in dem Grundbett, der nach dem entworfenen Normalprofil diese Schicht erreichen sollte, verrückt werden, folglich wegen der so gestaltn nicht genau zutreffenden Stromtiefe der Neigungswinkel an einer einzelnen Stelle sich etwas ändern sollte, so wird man während dem Baue ganz süglich durch die öfters wiederholte Sondirung die allfälligen Abweichungen zu entnehmen, und die sich einschleichenden Fehler und Ungleichheiten eher zu verbessern und auszugleichen im Stande seyn, als selbe von wichtigeren Folgen und Nachtheilen für das ganze Werk werden können. Um den Nutzen dieser Anweisung deutlich vor Augen zu legen, so nehme man an, man wolle bey dem Baue eines bis zur 12ten Lage vorgerückten Faschinendamms wissen, welche Länge und sonstige Dimensionen der Breite diese Lage haben soll, damit die erforderliche, dem Werke zu ertheilende Böschung genau erhalten werde. Man nehme den Plan und das Profil (Fig. 1, 2 Tab. VII.) sogleich zu Hülfe, bemerke in selben die mit 12 an der Linie AB bezeichnete Schichte, und ferners an

dem Grundbette den Punct 12, an welchem gedachte Schichte mit der angenommenen Neigung den Boden erreichen wird. 12. 12. wird die Länge dieser Schichte seyn, welche nach dem für Tab. VII. angenommenen Maßstab 38 Fuß beträgt, und welche in Fig. 1. durch die Zahlen 12, 12, 12, 12 ausgedrückt ist. Die aus dem Puncte 12 des Querprofils Fig. 2. aufgezeichnete Perpendikularlinie stellt die Stromtiefe von 20 Schuhen vor, nach welcher die Böschung dieser Schichte bestimmt wird, welche im vorliegenden Fall an der Wasserseite zur Höhe = 1: 1 an der Landseite = $\frac{1}{2}$: 1 sich verhält, somit an erstern 20, an letztern 10 Schuh beträgt; dieses Verhältniß, so wie die ganze Faschinenschicht 12 ist in Fig. 1. durch die Zahlen 12, 12, 12, 12 ausgedrückt. So wie diese so können auch die Dimensionen aller übrigen Grundschichten, nach dem mit der gehörigen Genauigkeit aufgenommenen und entworfenen Normalprofil ausgemittelt werden, welches jederzeit zum sicheren Leitfaden dienen kann, und dessen Nützlichkeit Jederman anerkennen wird, welcher von selbst bey einem wichtigen Bau, vorzüglich in einer beträchtlichen Stromtiefe die gehörige Anwendung zu machen sich angelegen seyn lassen wird. Daraus fließt die Folge, daß die sowohl in Fig. 2. in dem Querprofile, als in Fig. 1. an denen beyderseitigen Böschungslinien bezeichneten Punkte mit jenen an der Linie AB der Fig. 2., dann AB

und CD in Fig. 1. mit gleichen Zahlen bemerkten Puncten jederzeit übereinstimmen, und wenn das Verhältniß einer einzelnen Faschinengrundsichte gefunden werden sollte, nur die Entfernung derselben vom Ufer bemessen werden müsse, und aus dieser Entfernung und der Neigung der Grundschichten der Punct in dem Profil und Plan genau bestimmt werden könne, in welchem die anverlangte Schichte auf dem Grund zutreffen muß. An der hintern Seite gegen das Land können Faschinenwerke eine mindere Böschung, als an der vordern haben, an welcher selbe der Wirkung des anfallenden Wassers den ganzen Widerstand zu leisten haben. Die Breite der Faschinendämme richtet sich nach dem Widerstande, den sie gegen den Strom zu leisten haben, und nach der größern oder mindern Lockerheit des Grundes, und der daraus entspringenden tieferen, oder seichterem Unterwaschung des Werkes.

Ich habe bereits erinnert, daß die Faschinenwerke größtentheils aus Materialien bestehen, die viel leichter sind, als das Wasser, und daher lediglich durch die Beschwerung gegen das Fortschwemmen verwahret werden müssen. Je größer diese ist, desto besser müssen sich diese Werke erhalten, und ich kann nicht genugsam allen jenen, welche den Faschinenbau ausüben, zu Gemüthe führen; wie wichtig und wesentlich eine starke und tüchtige Beschwerung dieser Wassergebäude seye; aus Mangel derselben ist manches Faschinen-

werk fortgeschwemmt, oder wesentlich beschädiget worden, welches sich sonst erhalten hätte.

Die Krone oder Kappe kann eine Breite von 3 bis $3\frac{1}{2}$ Klaftern erhalten, mit welcher das Faschinenwerk einen hinlänglichen Widerstand leisten wird, wenn es nur übrigens mit gehöriger Vorsicht, und nach wahren Grundsätzen erbauet ist. Man kann diese Breite allerdings zu einem Maassstab für Faschinenwerke an starken und reißenden Strömen annehmen, an kleinern und mittleren Flüssen läßt sie sich auch nach Umständen beschränken, und die Einsicht eines klugen Bauführers wird sich jederzeit nach den Local- Umständen, nach der Größe, Tiefe und Geschwindigkeit der Flüsse, und der Höhe ihrer Anschwellungen zu richten wissen, um einen Bau nicht allzustark, und folglich zu kostbar zu machen. Wird nun nach der für das Werk angenommenen Böschung, und nach der demselben an der Krone zu ertheilenden Breite das Querprofil (Fig. 3. Tab. IX.) verzeichnet, so erhält man die Breite a b, welche das Faschinenwerk, da wo die Grundlagen über das Wasser vorragen, besitzen solle, und welche die nämliche ist, die in Fig. 1. von a bis b ersichtlich ist.

Nachdem die Faschinenwerke bey einem starken Anfälle des Stromes sich gewöhnlich, vorzüglich gegen ihr Ende beträchtlich setzen, und sodann wieder, um sie in ihren vorigen Zustand zu bringen, aufse-

holt werden müssen, so muß auf diese Setzung bey
 der Anlage der Faschinenwerke vorzügliche Rücksicht
 genommen werden, und in jener Länge, in welcher
 solche statt finden kann, dem Werke in dem Verhält-
 nisse der Tiefe, auf welche sich selbes setzen dürfte,
 eine um so größere Breite ertheilet werden, damit
 bey der künftigen Aufshohlung weder der Krone an der
 Breite, noch der Böschung an der erforderlichen An-
 lage das Nöthige entzogen werde. Um dieses besser zu er-
 klären, will ich die fünfte Figur der zehnten Tafel zu Hülfe
 nehmen. AB Fig. 1. ist die Krone eines Faschinen-
 dammes, bc Fig. 5. dessen Profil nach der Linie dd.
 Wenn dieser Damm unterwaschen, und sich in den ver-
 tiefsten Kolk x setzen wird, so wird das Profil e f g h
 dessen künftige Lage andeuten. Wird er aufgehohlet,
 so ist es klar, daß wenn die Breite der Krone durch-
 gehends mit dem alten Damm gleich hergestellt wer-
 den soll, die Böschung ganz verändert, oder wo letz-
 tere beybehalten werden soll, die Breite vermindert
 werden müsse. In beyden Fällen muß die Schwä-
 chung des Dammes eine nothwendige Folge seyn.
 Wenn der Damm auch nach erfolgter Aufshohlung
 seine gehörigen Dimensionen beybehalten soll, so muß
 der Krone eine solche Breite ertheilet werden, daß bey
 der künftigen Erhöhung weder die Böschung, noch die
 Krone beschränket werden dürfte, aus diesem Grün-
 de, muß auch die Böschung nach dem Verhältnisse des

zu vertiefenden Bettes gleich anfänglich größer gemacht, so wie die Krone auf jene Breite angeleget werden, welche der Damm in jener Tiefe haben sollte, auf welche selber durch die Unterwaschung sich wahrscheinlich setzen könnte. Auf diesen so nothwendigen und wichtigen Umstand wird bey der Anlage der Faschinenwerke nur allzuwenig Rücksicht genommen. Man baut die Dämme mit der auf die während des Baues statt findende Tiefe, unbekümmert, welche Gestalt selbe nach ihrer bey nahe jederzeit unvermeidlichen Unterwaschung erhalten werden. Die Böschung eines unterwaschenen gesunkenen Faschinenwerkes wird mehrmahlen bey nahe ganz senkrecht, wie die punctirte Linie iklh andeutet; hohlt man den gesunkenen Theil auf, so muß nothwendig entweder die Kronbreite beschränket werden, wenn der aufgehohlte Theil eine Böschung erhalten solle, oder Letztere beseitiget werden, wenn der Krone des gesunkenen Theiles die gehörige Breite ertheilet werden solle. Diese, so wie selbst die steile Böschung des gesunkenen Theiles veranlasset, daß das Werk dort, wo es dem größten Anfalle ausgesetzt ist, den kleinsten Widerstand leisten, und daher leicht beschädiget werden könne.

Die Verbreitung der Krone muß aber vorzüglich gegen die untere, oder die Landseite, nicht an der obern Seite geschehen, weil das unterwaschene Werk sich gegen die Vorderseite senkt, somit der hintere

Theil des Dammes, welcher gewöhnlich am höchsten bleibt, mehr in die Richtung der übrigen Krone gelangt, der vordere aber in jene Lage kommt, aus welcher er wiederum mit der gehörigen Böschung ordentlich aufgehohlet werden kann.

Erklärung über den Bau und die Verfertigung der Faschindämme.

Sobald eine dem Bedarf angemessene Menge der Baumaterialien, der Faschinen, Würste und Handspähle an die Baustelle beschaffet worden, auch alle sonstigen Zubereitungen in Absicht der nöthigen Baurequisiten, der Arbeiter und der erforderlichen Aufsicht getroffen worden, damit der Bau in der Folge nicht aufgehalten werde, wird der Anfang mit dem Baue selbst, und zwar in dem Verbindungsgraben gemacht. Ein Krihb oder Bühnenknecht legt eine Reihe Faschinen von a bis b, (Tab VI.) die Stamende gegen die Landseite gewendet, dicht aneinander, und über diese noch eine zweyte, verpfählt die obern Faschinen hinter dem ersten Bund mit einem Pflock, darauf wirft er in einer Entfernung von etwa 3 Schuhen von dem 1. Bund der bereits verpfählten Schichte eine zweyte, befestiget sie ebenfalls an der untern dergestalt, daß die Pfähle immer vor dem zweyten Bund der untern Faschinen gelangen. Auf diese Art

fährt er fort, eine Schicht über die andere in der gleichen Entfernung zu legen, und die Faschinen zu verpfählen, bis der ganze Verbindungsgraben ausgefüllt worden.

Ist er nun so weit gekommen, daß die Faschinenende der Schichte c bereits das Wasser erreicht haben, so bestet er noch die letzte Schichte auf diese Art an, welche bereits größtentheils auf dem Wasser schwimmt. Während dieser Zeit läßt er auf die Faschinen des Verbindungsgrabens so viel Schotter werfen, daß die Hohlungen und Oeffnungen zwischen den Reiser mit selben hinlänglich ausgefüllt werden, sodann muß er besorget seyn, sich eine gute Bettung zu verschaffen, auf welcher er seine Arbeit ohne Gefahr zu versinken fortsetzen, und die weitem Faschinenlagen zur Fortsetzung des Baues anzuhängen anfangen könne. Er wirft über die letzte Schichte d eine Anzahl Faschinen in der ganzen Breite übereinander, doch etwas vorwärts gegen das Wasser, haut ihre Bünde auf, und richtet die losen Reiser in die Vertiefungen und Hohlungen der untern Faschinen. Ueber diese losgehauenen Faschinen legt er eine zweyte Reihe ohngefähr 4 Schuhe rückwärts über die untern, haut so wie zuvor die Bünde auf, und gleicht die Reiser zwischen die Faschinen und Vertiefungen der untern Lage; so gestalten fährt er immer fort, bis die Schichten des ganzen Verbindungsgrabens überdeckt

sind, wie solches Fig. 11. Tab. VI. darstellt. Sodann wird über die letzte bereits auf dem Wasser schwimmende Schichte a eine dreysache Reihe Würste gelegt, und zwischen jedem Bund ein Pfahl eingeschlagen, in dem Verbindungsgraben hingegen von 4 zu 4 Schubert nach der Quere Verzäunungen c c angelegt wie dieses Fig. 11 und 14 darstellen.

Der vorderste Theil dieser ersten Anlage wird mit Ausnahme der Faschinenende mit Schotter so weit beschüttet, damit diese Bettung so viel möglich zusammengedrückt werde, und keinen Rücken bilde. Auf gleiche Art werden auch die Verzäunungen in dem Verbindungsgraben mit Schotter und Erde ganz ausgefüllt. Auf diese Bettung fängt man nun an die weiteren Lagen anzuhetzen, und der Kriibknecht wirft nach der Richtung a b c d die Faschinen so gestaltn vor sich hin, daß die vorderen b c mit ihrem ersten Bunde so gestaltn auf die untere in der eilften Figur vorgestellte Bettung zu liegen kommen, daß die hinter dem ersten Bunde eingeschlagenen Pfähle zwischen der ersten und zweyten Wurst in die untere Bettung greifen, die andern b a, e d, zu beyden Seiten eine vor der andern so weit vorspringen, daß andurch jene Anlage erhalten wird, welche erfordert wird, um die Dofirung, die das Werk erhalten soll, herzustellen. Damit nun wiederum eine sichere Bettung zur weitem Fortführung des Baues erhalte

ten werden möge, wird nicht allein über die vorgeschossenen Faschinen wiederum eine Reihe anderer, doch etwas weiter vorwärts nach dem Wasser hingeworfen, und ihre Bünde aufgehauen, sondern auch wiederum un- in der nämlichen Richtung mit den untern, und mit gefähr 3 oder 4 Schuh einwärts andere Faschinen möglichster Beseitigung jeder Kreuzung über die untern gelegt, doch immer gegen die Mitte etwas eingezogen, bis man zu dem Verbindungsgraben gekommen ist. Die Bünde dieser sämtlichen Faschinen werden entgegen aufgehauen, und die Reiser gut in einander geschlichtet, dann werden in der Entfernung von 3 bis 4 Schuhen 2 Reihen doppelter Würste aa (Fig. 13. Tab. VI.) an den Umfang dieser Bettung gelegt, und zwischen selben nach der Quere von 4 zu 4 Schuhen andere Würste e e e e gelegt, zwischen jeden Bund ein Pfahl eingeschlagen, und das Ganze von dem Lande gegen die Wasserseite so lange mit Schotter beschwert, bis die Bettung sich bis zum Wasserspiegel, jedoch so gesenket hat, daß man ohne Anstand auf selber die weitem Faschinenlagen anheften und ausschießen könne. Wenn die Länge der ersten Faschinenschichte mit der Neigung des Ufers, an welches sich selbe legen muß, sobald sie ganz zu Boden gesunken ist, verglichen wird, so zeigt sich aus dem Profile 14. und 15. Tab. VI., daß diese Schichte bey 2 den Grund erreichen werde, wird von diesem Punct eine Perpendicu-

larlinie bis an den Wasserspiegel aufgezogen, so erfährt man die auf diesen Punct zutreffende Stromtiefe, und aus dieser das Verhältniß jener Ausladung, die man der Faschinenschichte an ihrem breiteren Ende zu geben hat, um dem Werke die bestimmte Böschung zu ertheilen, die sich im gegenwärtigen Falle auf der Wasserseite zur Stromtiefe wie $1 : 1$, an der Landseite hingegen wie $\frac{1}{2} : 1$ verhalten solle.

Wenn nun nach der bereits oben mittelst der Tab. VII. gegebenen Anweisung sowohl der Grundplan, als das Längenprofil sämtlicher Grundschichten eines Faschinenwerkes nach der genauen Sondirung des Strombettes mit Rücksicht auf die nach der Figur des Ufers sich richtende Neigung derselben zu Papier gebracht worden, so werden die Dimensionen jeder Schichte aus dem gedachten Profil und Plan ganz leicht entwickelt werden.

Auf diese Art kann die Länge und Breite aller weiteren einzelnen Grundschichten, aus diesem Normalplan und Profil bestimmt werden, sobald solches mit der gehörigen Genauigkeit in Absicht auf die Stromtiefen, die Neigung des Ufers, von welcher jene der Grundschichten abhängt, und die nach Letzterer sich richtende Eintheilung der einzelnen Schichten entworfen worden, und so gestalten, wenn ein Bau mit der gehörigen Aufmerksamkeit fortgeführt wird, ein Faschinenwerk beynähe mit jener Regelmäßigkeit in

dem tiefsten Wasser hergestellt werden, als wenn es im trockenen erbauet worden wäre.

Ich sage beynabe, denn es ist doch nicht wohl möglich, bey der ungleichen Setzung in Tiesen und reißenden Strömen, und bey den mehrmahls sehr verschiedenen Faschinenmaterialien jeder unbedeutenden Unregelmäßigkeit auszuweichen. Aber von großen, auf die Solidität des Baues Bezug habenden Fehlern wird man sich gewiß verwahren können, in welche man außer diesen Handgriffen und Maßregeln gewiß verfallen müßte.

Auf diese nähmliche so eben beschriebene Art wird die zweyte Grundschicht (Fig. 1. und 2. Tab. VIII.) gefertigt; man bestimmt aus dem Strom- oder Sondirungsprofil (Fig. 3. Tab. VII.) den Punct, wo selbe das Grundbett erreichen wird; hat man diesen, so weiß man auch aus der im Letztern statt findenden Stromtiefe die Ausladung zu bestimmen, welche diese Grundschicht erhalten solle, damit die dem Faschinenwerk zu ertheilende Böschung hervorkommen möge. Diese Ausladung trage man jederzeit von denen beyden verlängerten Linien a b und c d, welche die Breiten der Grundschichten, oder des eigentlichen Faschinenwerkes da, wo selbes über den Wasserspiegel vorragt, vorstellen, nach der senkrechten Richtung aus b in e, und aus d in f auf. Die beyden Linien a e und c f werden sodann die Richtung andeuten, in

welcher die Faschinen für die folgende neue Grundschicht so gestalten vorgeschossen werden, daß die äußersten Würste in die Richtung dieser Linie fallen, vorwärts werden gerade über die unteren Faschinen, so weit es thunlich, und es der Zusammenhang mit denen Seitenfaschinen, mit welchen sich die vorwärts ausgeschossenen allmählich vereinigen müssen, zuläßt, ebenfalls Faschinen vorgeschossen, und diese, so wie jene zu beyden Seiten hinter dem ersten Bund entgegen mit einem Handpfahl an die untere Schicht befestiget, sodann wirft man auf diese angeheftete Schicht eine Reihe anderer Faschinen etwa 1 bis 2 Schuh vorwärts nach der Wasserseite, hauer die Bünde los, und gleicht sogestalt die Reiser aus, daß sie die Fugen und Vertiefungen zwischen denen angehefteten unteren Faschinen ausfüllen, ohngefähr 4 Schuh über die Köpfe der aufgehauenen Faschinen einwärts wird abermahlen eine zweyte Lage gelegt, deren Bünde ebenfalls aufgehauen werden, endlich die dritte, vierte und so weiter, bis der Punct erreicht wird, wo das Faschinenwerk noch dem tieferen Staken widerstehet, da es nur erst zum Theil mit dem Beschwerungsmateriale belastet ist. Ueber die losgehauenen Faschinenreiser wird sodann zu beyden Seiten eine doppelte Reihe doppelt neben einander gelegter Würste (Fig. 1. 2. Tab. VIII.) sogestalt befestiget, daß selbe an der obern Seite die verlängerte, die Breite des Faschi-

nenwerkes an dem Wasserspiegel bezeichnende Linie mit dem einen Ende, mit dem andern hingegen an der untern Seite jenen Punct erreiche, der durch die von b nach e, und von d nach f errichtete, die weite der Ausladung in jenen Punct, in welchen die Schicht den Grund erreichen wird, andeutende senkrechte Linie be und df bezeichnet wird. Das mittlere Feld wird nach der Quere in der Entfernung von 4 zu 4 Schuhen mit Würstern belegt, und diese zwischen jedem Bunde mit einem Pfahle an die untere Schichte geheftet; alsdann wird abermahl von rückwärts gegen die vordere Seite so viel Schotter auf die neue Lage gebracht, als es erforderlich ist, selbe so weit zu senken, daß die Anheftung und der Bau der folgenden Grundlage abermahls ungehindert über der erstern vorgenommen werden könne; hingegen wird der hintere Theil des Dammes, so wie selber bereits auf den Grund anzuliegen anfängt, mit Schotter häufiger beschwert, und so wie sich der hintere Theil des Dammes nach und nach setzt, und unter die Oberfläche des Wassers zu sinken anfängt, werden die vordern Schichten mit Faschinen immer überlegt und so weit rückwärts erhöht, als es nöthig ist, den Damm immer etwas über dem Wasserspiegel zu erhalten.

Das Profil, (Fig. 3.) stellt die Sache noch deutlicher vor, in welchem I. die Schichte Fig. 11. I ab-

IV., II) die Schichte Fig. 13. auf der nämlichen Tafel, III) die Schichte Fig. 2. der Tab. VIII., und IV) die Ausschuffaschine Fig. 2. für die 4te Lage vorstellt.

So wie die bis nun beschriebenen Schichten gebauet wurden, werden alle übrigen, der Damm möge so lang seyn, als er wolle, fertiget; der Bau ist in allen gleichförmig, sogestalten fährt man mit demselben fort, bis das Werk seine ganze Länge erreicht hat, alsdann läßt man über die letzte Schichte eine hinlängliche Menge Schotter führen, welchen man auch auf die ganze Länge des über den Wasserspiegel vorragenden Dammes, so hoch als es thunlich ist, aufführen läßt, damit der Damm tüchtig beschwert, und so stark als möglich zusammengedrückt, und sogestalt desto früher zur gänzlichen Setzung gebracht werde.

Die IXte Tafel stellt den weiteren bereits auf eine ansehnliche Weite vorgerrückten Bau dieses Faschinendammes und zwar Fig. 1. dessen Grundplan, Fig. 2. den Längens-, und Fig. 3. den Querdurchschnitt desselben vor. Fig. 2. erweist, daß dieser Damm von B bis A bereits den Grund erreicht hat, und durch Aufführung des hinlänglichen Beschwerungsmaterials zum Sinken bis zum Grunde gebracht worden seye, von A hingegen weiters nach C die Grundschichten noch immer schwimmend sich befinden.

CA stellt die Erhöhung oder Aufhöhung des durch die allmähliche weitere Beschwerung der untern Schichten nach und nach herabsinkenden Theiles dar, mit welcher immer so weit zurückgefahren werden muß, als solches das Sinken des Dammes erfordert, welcher im balden unter dem Wasserspiegel sich ganz begeben, und sogestalt die weitere Fortsetzung der Arbeit erschweren würde, wenn nicht zu gehöriger Zeit die nachsinkenden Theile mittelst neuer Faschinenlagen sogestalt erhöht würden, daß man auf selben einen sichern und trockenen Fuß erhalte. Ueber diese Schichte AC wird dann von A gegen C so viel Schotter angeführt, daß sich der Damm neuerdings allmählig zu dem Wasserspiegel senke, wo sodann eine weitere Lage aufgeführt, der Damm neuerdings aufgehohlet, beschweret, und sogestalt fortgefahren wird, bis dessen ganze Länge auf diese Art bearbeitet worden, wo sodann wie gesagt, so viel Beschwerungsmateriale aufgeführt werden muß, daß der Damm so fest als möglich zusammengedrückt werde, und sich vollends zu Boden senke.

Man hüthe sich während dem Baue die schwimmenden Schichten auf einmahl zu stark mit Schotter zu überführen, denn da eine der andern zur Unterlage und Bettung dienen muß, so muß jede nur so viel beschweret werden, daß sie sich höchstens dem Wasserspiegel gleich senke, worauf sodann eine neue Lage

gelegt, und der Bau weiters fortgesetzt wird. Wird eine Schichte zu viel beschwert, so sinkt sie ganz unter das Wasser, welches die Arbeit sodann nicht wenig erschwert, weil die Richtung des Taluds verloren geht, und überhaupt mehr Schwierigkeiten vorkommen, mit Anheftung neuer Schichten den Bau wieder in die alte Ordnung zu bringen, als solche auf denen schwimmenden, nach den gehörigen Verhältnissen eingerichteten Lagen lediglich durch die Uebereinanderpackung der Faschinen fortzusetzen. Ich habe bereits oben gemeldet, daß keine Stromtiefe so groß, keine Geschwindigkeit so beträchtlich seyn könne, in welcher nicht Faschinenwerke mit dem glücklichsten Erfolge gebauet werden können. Ich muß dieses hier noch einmal wiederholen, und vorzüglich in Absicht der Geschwindigkeit reißender Ströme, und deren aus selber für den Bau besorgender Hindernisse das da und dort noch herrschende Vorurtheil widerlegen. Letztere möge seyn so groß sie wolle, so können Faschinenwerke durch die heftigsten Stromstriche selbst mitten durch tobende Wellen ohne Anstand durchgeführt werden. Der Umstand, das in raschen Strömen die ausgeschossenen Faschinen von einem heftigen Stromstrich sogleich ergriffen, unter sich gedrückt, und folglich die Richtung der Lagen gar leicht unterbrochen, und in Unordnung gebracht werde, ist zwar nicht ohne Bedeutung, je frischer und besser die Faschinen sind, die man in

einem solchen Falle verbauen will, desto größer ist das Hinderniß, mit dem Baue fortzukommen, weil schon die Schwere grüner und belaubter Faschinen, und ihre größere Dichtigkeit dem Wasser seinen Angriff verstärkt. Ein einfacher Handgriff, dessen Erfindung ich meiner eigenen Verlegenheit und einem Zufalle zu verdanken habe, kann in jedem, auch dem heftigsten Stromstrich den Faschinenbau wesentlich erleichtern. Man hüthe sich nämlich in reißenden Stromstrichen frische, stark belaubte, fest gebundene, oder aus zu zarten Reisern bestehende Faschinen zu den ersten Ausschussfaschinen, welche dem Angriff des Stromes ausgesetzt sind, zu verwenden, vielmehr nehme man solche zur Hand, die bereits entlaubt, verdorrt, und aus etwas stärkeren Reisern gebunden sind, diese können von dem Strome nicht verbogen werden, lassen denselben zwischen den entlaubten Reisern und Nesten frey durchlaufen, und veranlassen keine beträchtliche Schwällung, da sie dem Strom nur ein schwaches Hinderniß entgegensetzen, nur müssen sie nicht zu weit vorgeschossen, und jede Faschine mit zwey Pfählen entgegen an die untere Schicht geheftet werden. Hat man einige solcher Faschinen an der vordern Anfallsseite hinter einander angeheftet, so hat es mit den übrigen weniger Beschwerlichkeit, weil die ersteren alle folgende decken, und es können sodann wiederum rückwärts ohne Anstand die frischeren und schweren Fa-

fchinen verwendet werden. Ueber die dürren Fashinen können zur Aufhohlung der Grundschicht ohne Anstand die frischen aufgehauenen, von welsch immer für einer Art geleset, die ganze Schicht wie bereits gelehret worden, versertiget, mit Würsten verbunden, und mit Schotter beschweret werden.

An einem der reissendsten Ströme, in einem Wildarm, wo der Fall und die Geschwindigkeit so groß war, daß bis 2 Fuß hohe Wellen aufgetrieben wurden, und das Toben des Wassers so heftig war, daß man sich in der Entfernung von wenigen Schritten einander nicht verstehen konnte, habe ich auf diese Art mit bestem Erfolg und ohne allen Aufenthalt einen Fashinendamm 30 Klafter weit in den ungestürmen Strom hineingebaut, und binnen 8 Tagen ein Werk auf das standhafteste vollendet, welches ich in der Folge umständlicher beschreiben, und durch Zeichnungen anschaulicher darstellen werde.

Ich schmeichle mir, daß jeder, welcher von diesem Handgriff die Anwendung machen wird, die Wichtigkeit desselben erkennen, und aus dem guten Erfolg sich die Ueberzeugung verschaffen wird, daß der Fashinenbau in den reissendsten Stromstrichen, eben so wie in matten Flüssen, ohne Anstand geführet werden könne.

Hat man die schwimmenden Schichten ganz versenkt, das Fashinenwerk auf seine ganze Länge bis

über die Oberfläche des Wassers gebracht, und solches gehörig mit Schotter beschweret, so fängt man unbesorgt den Damm über dem Wasser zu erhöhen an. Man fängt zuerst da, (Fig. 1. Tab. X.) wo der Damm aus dem Verbindungsgraben austritt, diese Erhöhung an; man legt die Unterlagsfaschinen a die Stammende gegen das Wasser, die Spizen einwärts in den Damm gewendet, längs der ganzen Fronte des Faschinendamms; auf diese Unterlage von aufgehauenen Faschinen wird die erste Reihe Faschinen b zur ersten Decklage I. so gestalten gelegt, daß die Spizen derselben gegen das Wasser gerichtet seyen, und so weit über die Unterlage hervorragen, als solches der Talud der Grundsichten erfordert, haut die sämtlichen Wunde auf, und richtet die Reiser gut in einander; über diese Reiser wird eine zweyte Reihe Faschinen 4 Schuhe einwärts auf die nämliche Art gelegt, über diese eine dritte, eine vierte, oder noch eine fünfte, bis die ganze Grundlage mit Faschinen-Keisern der Quer nach so gestalten überdeckt ist, daß sie ohne dem darüber aufzuführenden Schotter eine Dicke von 9 bis 10 Zoll bilden mögen, sodann werden nach der ganzen Länge Würste c c c c c angezogen, und zwar gegen die Wasserseite eine doppelte Reihe, und dann in paralleler Richtung von 4 zu 4 Schuben einfache Reihen in der ganzen Länge des Damms; zwischen jedem Bunde wird ein Pfahl geschlagen, und

auf diese Art die ganze Schichte verpfählt, welche sodann wenigstens 6 Zoll hoch mit Schotter überzogen wird.

Ist die erste Decklage hinlänglich beschwert, und der Schotter auf selber gehörig ausgeglichen, so fängt man die zweyte zu legen an. Sie ist mit der ersten beynahe ganz gleich, nur muß bey dieser die Unterlagschicht auf der untern Seite, jedoch auf die nämliche Art wie jene an der vordern bey der ersten Decklage angebracht, die übrigen Schichten hingegen mit den Spitzen gegen die Landseite, und mit den Stammenden gegen die vordere Wasserseite gekehret seyn, und dieses aus dem Grunde, damit die Ungleichheit, welche wegen der mehreren Dicke der Faschinen an ihren Stammenden in dem Baue entstehen könnten, durch die wechselweise Verlegung der Faschinen gehoben werde. Damit die Faschinenstammende an der äussern Seite der Böschungen keine merkliche Unterbrechung oder Scheridung zwischen denen vorspringenden Reiserstipen verursachen, müssen zwischen erstern mehrere Reiser mit ihren Spitzen gegen die Wasserseite so gestalten eingelegt werden, daß durch die ganze Höhe des Dammes dem Wasser ein aus zarten nachgiebigen Reisern bestehendes ununterbrochenes Falud entgegengesetzt werde, an welchem es seine Gewalt ohne Nachtheil für das Werk brechen könne.

Die dritte Decklage wird so wie die erste, die

vierte wie die zweyte, die fünfte wie die erste und dritte, die sechste wie die zweyte und vierte, und so weiters jede folgende gebaut, bis die ganze Höhe erreicht worden. Es versteht sich, daß die äußersten Faschinen nach der verlängerten Böschung des Dammes in gleicher Richtung gelegt werden müssen, damit das äussere des Werkes an der Symetrie nichts verliere. Das Quersprofil Fig. 2. giebt die noch deutlichere Ansicht sämmtlicher Decklagen.

Die oberste Schicht oder Decklage VII. wird die Krone genannt; da diese den Beschädigungen meistens ausgesetzt ist, so ist es besser selbe mit Verzäunungen zu befestigen, als mit Würsten zu belegen. Zu diesen Verzäunungen, welche in der Entfernung von ungefähr 2 bis $2\frac{1}{2}$ Schuhen nach der Länge der ganzen Krone in der Höhe von 8 bis 10 Zoll angelegt werden, müssen frische Rundpfähle genommen werden, damit sie sich begrünen, und man thut wohl, wenn auf jede 2 Klafter ein in Fig. 3 vorgestellter Pfahl 1. mit einem kleinen Haken, oder 2. mit einer bey dessen Kopfe durchgezogenen Nadel an diesen Verzäunungen eingeschlagen wird, damit die Flechtruthen nicht so leicht ausgehoben werden können. Diese Zäune werden mit guten Schotter voll angeführt. Damit die Krone, wenn sie bey Fluthen überstiegen wird, durch das überströmende Wasser nicht beschädiget, der Schotter ausgewaschen, und die Verflechtungen losgerissen werden,

ist es erforderlich, solche zweckmäßig zu bepflanzen, und zu diesem Ende nicht nur zarte und biegsame Reiser a a a von 4 bis 5 Schuhen Länge zwischen die Flechtruthen sogestalten mit ihren Stammenden nach einer schrägen Richtung einzustecken, daß selbe von einem Zaun zum andern über einander greifen, und durch das Spielen mit dem Wasser dasselbe hindern, den darunter liegenden Schotter fortzuschwemmen, sondern auch den ganzen Schotter ehe die letzte Flechtruthe um den Pfählen gewunden wird, mit einer ganz dünnen Lage zarter Reiser m m zu überlegen, und solche mittelst der letzten Flechtruthe über dem Schotter zu befestigen, welcher dadurch gegen das Auswaschen auch bey den größten Ueberströmungen hinlänglich gesichert wird, vorzüglich wenn wie gesagt von Entfernung zu Entfernung Pfähle mit Hacken, oder wo diese nicht leicht zu haben sind, mit durchgezogenen Nadeln über die Verflechtungen geschlagen werden. Die Reiser a a a verwachsen sich in kurzem, und dienen dem Werke zu einer guten und sichern Schutzwehre bey Eisgängen nicht minder als bey Ueberströmungen.

Am Rhein und an mehreren andern Flüssen bepflanzt man die Krone mit senkrecht eingesteckten Reisern b b b (Fig. 4.) Ich habe indessen an dem ersten Flusse keine besondere Wirkung dieser Anstalt, und beynabe an allen Kribben diese Pflanzungen durch die Eisfelder beschädiget,

und abgeschoren angetroffen. Der Umstand, daß an diesem Strom diese Pflanzungen aus zu dicken, folglich zu unbiegsamen Zweigen verfertigt worden, ist davon die Hauptursache, weil sie dem Anfall der Eisfelder nicht nachgeben, und sich gegen selbe nicht beugen können, somit von letztern nothwendig mitgenommen werden müssen. Da nun schon die Lage und Neigung der in Fig. 1. und 2. vorgeschlagenen Bepflanzungsart meistens geeignet ist, jedem Anfall nachzugeben, so ist auch ihre Beschädigung weniger, als bey jeder andern Art zu besorgen. Wenn man mit dem Bau der Grundlagen eines Faschinenwerkes in denen heißen Sommermonathen fertig geworden, so thut man wohl, den Bau der Decklagen, welche über dem Wasser vorstehen, somit der Verdorrung ausgesetzt sind, bis in den späten Herbst zu verschieben, wenn dieses ohne Gefahr der Arbeit geschehen kann, wo sodann von der Begrünung des Werkes ein besserer Erfolg zu erwarten ist, als wenn das in vollen Saft gehauene Faschinenmateriale der brennenden Sonnenhitze ausgesetzt wird, wo es in wenigen Tagen verdorret.

Große Faschinenwerke von ansehnlicher Tiefe sehen sich niemahls, wenn sie auch mit noch so großer Sorgfalt gebauet werden, gleich nach ihrer Vollendung. Es verstreicht mehrmahl ein volles Jahr, bis sie sich ganz zusammengepreßt haben. Aus ihrer Bauart läßt sich leicht ersehen, daß es nicht anders gehen

bönnie. Die große Menge loser über einander gepackter Faschinenreiser läßt in dem ganzen Körper viele Zwischenräume und Hohlungen, welche nur mit der Zeit, wenn das Werk mit Schlamm und Treibsand angefüllet, und die stärkern Faschinenreiser und Neste durch das Wasser biegsamer gemacht werden, enger zusammengedrückt, und das Werk durch seine eigene Schwere dem Grunde näher gebracht wird. Man muß daher auf diese Setzung bey dem Baue selbst den nöthigen Anrrag machen, und das Werk um so mehr erhöhen, als seiner Zeit dasselbe sich setzen dürfte.

Nach Verlauf einiger, mehrmahlen auch nach der ersten Fluth geschieht es gewöhnlich, daß Faschinenwerke, besonders wenn sie über einem lockeren Grunde erbauet worden, und einen starken Stromstrich abweisen, an der vordern Seite gegen den Keyp unterwaschen werden, und gegen die Wasserseite sich beträchtlich senken; allein dieses Ereigniß soll niemanden abschrecken, denn eben dieses gibt dem Faschinenbau den Vorzug vor allen übrigen Bauarten. Faschinenwerke senken sich wegen ihrer Nachgiebigkeit sogleich in jene Vertiefungen, welche der geschwällte Strom längst ihrem Grunde auswühlet, wo hingegen massive Holz- und Steingebäude zwischen denen Rahmpfählen, durch welche sie unterstützet werden, das Wasser immer wirken, Hohlungen ausspülen, und sich den ganzen Grund wegschwemmen lassen, bis sie selbst einflüß-

jen, und in dem Strom, zu dessen Verbesserung sie dienen sollten, ein neues Hinderniß erzeugen. Man erhöhe den gesunkenen Theil des Dammes auf die nämliche Art, wie die oberen Querschichten gebauet wurden, bepflanze diesen Theil neuerdings, und er wird mit geringen Kosten wieder in jenen Zustand versetzt werden, in welchem er den Anfällen neuer Fluthen vollkommen trogen wird; nur lasse man die Vorsicht niemahls ausser Acht, den Faschinendämmen gegen ihr Ende eine größere Breite an der Krone, und vorwärts eine stärkere Böschung zu geben, damit, wenn der gesunkene Theil wie bereits oben erwähnt, und durch die Fig. 8. Tab. IX, erwiesen worden, wiederum aufgehohlet worden, sowohl die Böschung, als die Krone mit jener des nicht gesunkenen Theiles erstere in der Neigung, letztere in der geraden Richtung und Breite übereintrefse.

Diese ist beschriebene Bauart wird bey allen Faschinenwerken angewendet, ihre Richtung möge seyn welche sie wolle, nur können einzelne Local-Umstände manche besondere Handgriffe und Vortheile nöthig machen, welche jedoch jener, der bereits einige Faschinenwerke ausgeführet hat, und mit denen bey ihrer Ausführung vorkommenden Umständen sich genauer bekannt gemacht hat, gar bald sich eigen machen wird, wenn er die Bauart und die bey selber zu beobachtenden Grundsätze sich gehdrig zugeeignet hat.

Die Enclavirungen mächtiger Stromarme sind in dem Faschinenbaue eine der schweren Aufgaben, bey deren Auflösung Schwierigkeiten vorkommen, die nicht selten bedenklich seyn können. Die ansehnliche Vertiefung des Flußbettes, welche bey einer solchen Arbeit zwischen denen gegeneinander vorrückenden Theilen ähnlicher Enclavirungen bey einem mehrmahlen sehr beträchtlichen Unterschied der Wasserhöhen in dem Hauptstrome, und in dem abjudämmenden Seitenarme statt findet, der reißende Strom, welcher durch die immer mehr beschränkte Oeffnung in dem zu sperrenden Arm mit einer furchtbaren Geschwindigkeit abfällt, und über welche gerade die Sperrung geführt werden muß, verursacht viele Arbeit und beträchtliche Kosten. Ich habe bereits oben erwiesen, daß die immediaten Enclavirungen der Arme ganz beseitiget, und ihre Absonderung von dem Hauptstrom, so wie ihre Versandung auf eine zweckmäßigere, einfachere, und wohlfeilere Art, durch andere Operationen bewirkt werden könne. Ich könnte in dieser Rücksicht die Anleitung zur Erbauung derley Enclavirungen durch Faschinendämme ganz übergehen, da sie nach meinen Grundsätzen aus dem Strombau als all zu kostbare, und ihrer Bestimmung nicht entsprechende Anlagen gänzlich verboten werden sollen; um jedoch, wenn Fälle eintreten sollen, daß ähnliche Sperrungen unter welcher immer für einem Vorwand angeblicher Umstände vorgenom-

men werden sollten, den Bauführer in den Stand zu setzen, wenigstens mit mindern Kosten, und auf eine leichtere Weise einen zweckmäßigeren Bau, als nach der bis nun gewöhnlichen Art auszuführen, so will ich auch noch jenes anführen, was bey der Herstellung eines solchen Baues zur Beseitigung jener Hindernisse vorgenommen werden muß, die sich dessen Ausführung vorzüglich bey dem Schlusse solcher Werke gewöhnlich entgegen setzen. Der Sperrungsdamm pflegt von beyden Ufern a und b gegen einander geführt, und in der Mitte geschlossen zu werden. So lange, als der Arm nicht so weit verenget ist, daß vor dem Damm eine starke Schwällung entstehet, und durch den verminderten Zufluß des Wassers in dem abzudämmenden Arm die Wasserhöhe beträchtlich abzunehmen anfängt, geht der Bau ohne Hinderniß und Beschwerde von statten; sobald aber das Unterwasser abnimmt, und ein beträchtlicher Fall zwischen diesen und dem Oberwasser entstanden ist, fängt der Strom das Grundbett auszuwaschen, und sich schnell zu vertiefen an, man pflegt in solchen Fällen die Arbeit mit aller Thätigkeit bey Tag und Nacht fortzusetzen, um den Strom weniger Zeit zu lassen, sich zu vertiefen, und, wenn man schon bis auf eine kleine Oeffnung zusammengelommen, in die ausgewaschene Vertiefung ein paar Fahrzeuge mit Steinen zu versenken, oder den Kolk durch schwere Steinkörbe, oder Stein und Schotterfaschinen auszu-

füllen, welches die weitere Vertiefung abhalten sollte, wie solches Fig. 2 und 3, Tab. XI. darstellt, wo so dann über selbe die beyden Theile des Faschinendamms gegeneinander gebaut und geschlossen werden.

Wer einmahl die Hindernisse gesehen hat, welche mit der Schliessung großer, und mit einem beträchtlichen Fall versehener Arme verbunden sind, der wird sich gewiß den Wunsch nicht versagen können, diesen Zweck auf eine leichtere Art zu erreichen, welches geschehen kann, wenn man bey der Ausführung einer solchen Arbeit jenes befolgen wird, was ich so eben anführen werde.

Sobald man die beyden Schliessungstheile ab so weit vorgerückt hat, daß der Strom mit einer etwas größeren Geschwindigkeit nach dem Arm abzufließen anfängt, so lasse man mit der Fortsetzung des Damms inne halten, und schreite zur Versicherung des Grundbettes, damit dieses nicht bey den Fortschritten des Sperrungsdammes ausgewaschen werden könne. Zu diesem Ende lasse man eine hinlängliche Anzahl schwerer Schotter- oder Steinfaschinen (Fig. 4.) verfertigen, welche in Schiffen zu der Deffnung x (Fig. 1.) geführt, dann von einem bis zu dem andern Ende über den Grund versenket werden. Man fängt bey a (Fig. 5.) an der hintern Seite des Damms die Versenkung der ersten Schichte oder Reihe an, welche zur eigentlichen Unterlage der folgenden dienet,

dahero aus diesem Grunde die Steinfaschinen mit denen Spizen gegen den vorderen Strom versenket werden müssen; auf diese wird die zweyte Reihe b sogestalten gelegt, daß deren letzte Bünde auf die losen Keiser der Unterlage, der Kopf hingegen gegen den Strom zu liegen komme. Längst dieser Schichte werden vorwärts einige dünnere Steinfaschinen h h h versenkt, um den leeren Raum zwischen dieser und der folgenden Schichte auszufüllen, sodann wird die dritte Schichte c auf die nämliche Art wie die zweyte, endlich die vierte, fünfte, sechste, siebente d, e, f, g, und so weiter alle übrigen Schichten versenkt, bis das ganze Grundbette in der Breite, welche der Damm einzunehmen hat, und noch 6 bis 8 Schuhe zu beyden Seiten darüber mit diesen Steinfaschinen überdeckt ist; hat man groben Kies und Schotter bey der Hand, so führe man sodann von selbst eine hinlängliche Menge über diese Bettung auf, um sie desto besser zu beschweren, und gegen das Fortschwemmen zu verwahren; Bruchsteine würden noch vortrefflichere Dienste leisten, ob sie gleich größere Kosten verursachen, sie müssen aber von jener Größe und Schwere genommen werden, daß sie nicht fortgeschwemmt werden können.

Da nun die Schotterfaschinen durch ihre große Schwere der Fortschwemmung widerstehen, so werden sie auch bey der Verengung des Ar. des dem Grund eine sichere Decke gewähren, über welche der Faschinen-

Damm geführt und geschlossen werden kann, ohne daß der Grund einer Auswaschung preis gegeben wird, und da diese gefüllten Schotterfaschinen auf dem Grunde selbst keinen unbedeutenden Raum einnehmen, so wird auch durch keine unbeträchtliche Anzahl der übrigen Faschinen erspart, und so sind auch die Kosten dieser Grundbelegung von keinem besondern Belang, vorzüglich in der Gegeneinanderhaltung mit jenen, welche erforderlich sind, wenn diese Vorsicht ganz ausser Acht gelassen, und das Grundbett der Vertiefung des geschwellten Stromes überlassen wird.

Diese nähmliche Manipulation kann angewendet werden, wo aus Mangel anderer Materialien die Enclavirung mittelst eines Steindammes geschehen soll. Es muß nähmlich die Grundfläche, auf welcher der Steindamm aufzuführen ist, gleich anfänglich mit den größten und schwersten Steinen auf 2 bis 3 Schuhe hoch ausgefüllt werden, sodann die Erhöhung von beyden Seiten gegeneinander in der ganzen Breite zugleich vorgenommen werden; andurch verhindert man ebenfalls die Grundvertiefung, und erspart viel Arbeit und Materiale, folglich auch sehr beträchtliche Unkosten. Auf welche immer für eine Art nun der Grund gegen die Unterwaschung und Vertiefung gesichert worden, so baue man sodann mit Raschheit und ununterbrochener Thätigkeit die beyden Enclavirungstheile zusammen, um dem Wasser nicht Zeit zu

lassen, durch seine Schwellung an der Grundverfestigung einige Unordnung auszuüben; die Arbeit soll daher bey Tag und Nacht fortgesetzt werden. Bey dem Schlusse der Enclavirung mit Faschinen hat man darauf Bedacht zu nehmen, daß, so wie die beyden Schlußtheile zusammenkommen, der eine gegen das Grundbette immer sogestalten gesenket werde, daß die Schichten des zweyten über erstern, ohne Gefahr, daß einer von dem andern durch eine zu frühe Verbindung in der Setzung aufgehalten werde, zu liegen kommen; es wird daher ersterer mit hinreichenden Material beschweret werden müssen, welches so wie die Schichten des zweyten Theiles vorgeschossen, und dem Schlusse näher gebracht werden, jederzeit über dem andern zu vermehren seyn wird. Ohne dieser Vorsicht kann es geschehen, daß die beyden Schichten, ehe sie noch das Grundbett erreicht haben, miteinander verbunden, andurch in der Setzung aufgehalten werden, und unter sich dem Strom eine Oeffnung lassen, durch welche selber mit großer Gewalt durchgedrückt, und sogestalten sehr leicht ein Schaden verursachet wird, welcher wichtige Folgen nach sich ziehen könnte.

Die Anwendung der Würste, derer man sich bey der so eben beschriebenen Bauart zur Verbindung der Faschinen bedient, verschafft den Faschinengebäuden jene Nachgiebigkeit, mittels welcher sie sich ohne ihren Zusammenhang zu stören, nach allen Richtungen

setzen, die ausgewaschenen Röhre ausfüllen, und so gestalten dem Anfall und denen Wirkungen der Ströme mit besserem Erfolge widerstehen können, als massive Gebäude, deren starke Verbindung und Solidität nicht selten der Grund ihrer Zerstörung ist. Aus eben dieser Ursache sind auch Zäune, deren man sich in einigen Ländern, als am Oberrhein, und auch in Holland bey dem Faschinenbau anstatt der Würste bedient, allerdings schädlich, und keinesweges anwendbar, weil sie das ganze Werk verhindern, sich gehörig zu setzen, da die Zäune sich nicht so ausdehnen, und nach den verschiedenen Richtungen, wie die Würste nachgeben können. Ich habe selbst in meinen frühern Jahren bey dem Faschinenbau Zäune statt der Wippen oder Würste angewendet, und meine eigene Erfahrung überzeugte mich nur zu oft von der Schädlichkeit dieser Verbindungsart.

Ich will hier ein merkwürdiges Beyspiel ausführen, mit welchem ich die Schädlichkeit der Zäune erweisen werde, um andere zu warnen, sich bey Faschinenwerken derselben niemahls, als nur höchstens an der Krone zu bedienen.

Ich hatte einst an einem reissenden Strome in einem heftigen Stromstriche einen Treibsporn gebaut, den ich unüberwindlich zu machen glaubte, weil ich selben nach allen Richtungen mit Verzäunungen durchkreuzte und verband, die mit besonderen Fleiße und Festigkeit gestochten, und mit Schotter nicht ausgefüllt

let, sondern ausgestossen wurden. Der Faschinendamme war so kompakt und fest, daß, als die letzten Schichten aufgeführt wurden, die Handspähle beynahe nicht mehr eingetrieben werden konnten. Ich schmeichelte mir ein Werk erbauet zu haben, welches der Ewigkeit tropen sollte. Der Bau war keine 2 Tage vollendet, als ein heftiges Regenwetter den Strom um 6 Schuhe erhöhte. Der Sporn wies durch eine ganze Nacht einen furchtbaren Stromstrich von sich ab, und stand gleich einem Felsen unbeweglich in dem Strom, ob er gleich auf ein lockeres Schotterbette erbauet war. Am folgenden Morgen fiel das Wasser um $1\frac{1}{2}$ Schuhe, an dem Damme bemerkte man nicht das mindeste Sinken, hingegen entdeckte ich nach der Länge des Dammes gleich einem Faden, einen feinen Riß in der Beschotterung der Krone, so wie das Wasser fiel, erweiterte sich derselbe; abends war er, als das Wasser bis $2\frac{1}{2}$ Schuhe gefallen war, schon 2, an mehreren Stellen 3 Zoll weit. Der vordere Theil dieses gespaltenen Dammes setzte sich von Zeit zu Zeit sehr merklich. In diesem Verhältnisse erweiterte sich auch die Spaltung. Endlich stürzte in der folgenden Nacht, als das Wasser im Strome bis 3 Schuhe gefallen war, die ganze getrennte vordere Hälfte dieses Dammes auf eine Länge von 15 Klafter ein, und füllte einen Theil des ausgewaschenen tiefen Kolles aus, der bald darauf sammt dem übrigen noch stehen gebliebenen Theil des Dam-

mes versandet wurde, als die Wirkung eines höher oben erbauten Treibspornes erfolgte. Die Ursache dieses Ereignisses lag mir nun klar vor Augen; die Festigkeit, mit welcher der Damm nach der Quere verbunden war, hinderte selben sich in die Vertiefungen zu setzen, welche der angeschwollene Strom an dessen Fuß ausgewaschen hatte. Der rückwärtige noch nicht unterwaschene Theil des Dammes erhielt den vordern bereits untergrabenen aufrecht, welchem noch der Segendruck des höhern Wasserstandes zu Hülfe kam. Die beträchtliche Schwere des von dem Grunde entblößten Theiles, brachte jedoch selben zur Segung, und als der Segendruck bey dem verminderten Wasserstande sich auch verminderte, fieng dieser Theil durch seine Schwere von dem übrigen sich zu trennen an, bis er endlich die Flechtruthen und ihre Verbindung zerriß und einstürzte. Ein weiterer Fehler waren auch die vielen Querverbindungen welche auch in denen obern über Kreuz gelegten Decklagen angebracht waren, um das Werk ganz unzerstörbar zu machen, welche selbes nur hinderten, sich in die ausgewaschene Vertiefung zu setzen, und sich dadurch zu erhalten. Die obern Lagen müssen immer nur nach der Länge in einer Richtung verbunden werden, weil andurch das Nachsinken erleichtert wird, und die Lage der Faschinen selbst keine zweckmäßigere Verbindung erlaubt. Aus dem, was ich bisher über den Faschinenbau angeführet habe, er-

hellet, daß, so einfach er auch demjenigen scheinen möge, der ihn nach seinem äußerlichen Ansehen, und den dazu erforderlichen Materialien beurtheilt; er doch viele Aufmerksamkeit und mehrere Kunstgriffe erfordert, die jener inne haben muß, welcher Werke dieser Art mit einem entsprechenden Erfolg, vorzüglich in tiefen und reißenden Strömen, ausführen solle. Es ist allerdings kein kleines Unternehmen, mit so einfachen und unbedeutend scheinenden Materialien, als Reiser, Handpfähle und Schotter sind, die größten Wasserwerke in den mächtigsten Strömen auf jede erforderliche Länge und Tiefe zu bauen, und sowohl den wilden Fluthen angeschwollener Ströme, als auch den mächtigen Eisgängen zu trotzen. Die Baustelle selbst ist zwar allerdings nach der gründlichen Bemerkung des Hrn. Oberbaurathes Eytelwein die beste Lehrschule für den Faschinenbau, allein wer von dieser den wahren Nutzen ziehen will, muß durch gehörige Vorbereitungen, durch fleißiges Nachdenken und Nachlesen derer über diese Bauart herausgegebenen Anleitungen, die bey selber zu beobachtenden Grundsätze sich eigen machen, andurch seiner Einbildungskraft zu Hülfe kommen, und so gestalten sich fähig und geeignet machen, derley Gebäude nicht bloß empirisch auszuführen, sondern sich in allen möglichen Umständen und kritischen Lagen Rath verschaffen zu können. Mit Beyhilfe der praktischen Ausführung wird ihm sodann jenes um so faßlicher und deut-

licher werden, wovon er sich ohne ersterer keine so klaren Begriffe machen konnte. Er wird sich so gestalten als die Handgriffe und Vortheile eher eigen machen, als wenn er bey der bloßen Ausführung solcher Gebäude durch Noth und Umstände verleitet wird, sich in seinen Verlegenheiten Rath zu schaffen. Wenn er überdieß durch fleißiges Zeichnen des ganzen Details des Faschinenbaues seine Einbildungskraft geschärft, und dieser durch Modelle einzelner Schichten und ihrer Nebereinanderpackung noch zu Hülfe gekommen seyn wird, *) so wird es nicht fehlen können, daß ein Mann, der überdieß noch Entschlossenheit und Geistesgegenwart bey Wassergerfahren besitzt, ein vortrefflicher Bühnenmeister werden müsse, der in den kritischsten Fällen sich zu helfen,

*) Herr Eytelwein glaubt zwar, daß über den Faschinenbau keine brauchbaren Modelle verfertigt werden können. Indessen habe ich in meinen frühern Jahren mehrere Modelle dieser Art verfertigt, wozu ich Faschinen und Würste von Rosshaar, zu Pfählen kleine Stiefen aus weissen oder gelben Drath, statt dem Schotter aber dünnen Streusand verwendete; wollte ich Flechtwerke vorstellen, so umflocht ich die Stiefenköpfe mit rothen Bindfäden, dem Streusand selbst aber ertheilte ich mittels eines dünnen Tischlerleims eine Consistenz, daß er ober denen Schichten fest liegen blieb. Das ganze Modelle wurde über ein hölzernes in der gehörigen Form zu errichtetes Flußbett aufgeführt, und so gestaltet verfertigt, daß auch die einzelnen Schichten entnommen, somit das Ganze zerlegt werden konnte.

und die beschwerlichsten Stromgebäude mit bestem Erfolg zu führen wissen wird. Aber wie selten sind nicht Menschen dieser Art? Selbst an den Flüssen, an welchen der Fashinenbau schon seit langer Zeit im Gang und Schwung ist, wird über den Mangel geschickter Bühnenmeister und Kribbknechte geklagt. Der selige Hr. Professor Büsch sagt in dem I. Bande seiner Uebersicht des gesammten Wasserbaues pag. 294:

„Es giebt auch in unsern Gegenden nur wenige Leute, die sich auf den Bau der Buschstöcke oder Packerwerke (eigentlich Fashinenwerke) verstehen. — Der verstorbene Beckmann gestand mir, daß er in seiner vieljährigen Praxis nicht so weit gekommen wäre, daß er ein solches Werk selbst hätte ausführen können, und nur einen Landmann im Herzogthume Bremen kenne, mit dessen Beystande er ein solches Packerwerk gut ausführen könne.“

An dem Rhein findet man wohl Vermahlen die besten und brauchbarsten, allein so weit ich auf meinen Reisen einige derselben kennen zu lernen Gelegenheit hatte, Empyriker im strengsten Verstande, welche Kribben nach ihrer erlernten Methode zu bauen verstanden, aber von der Anatomie des Gebäudes weder richtige Begriffe hatten, noch durch Zeichnungen das Detail vorzustellen verstanden, keine richtigen Grundsätze besaßen, und überhaupt einen nur handwerksmäßig erlernten Bau auch nur handwerksmäßig auszufüh-

ren verstanden. Wie konnte es auch anders seyn? waren doch, wie der verstorbene Professor Büsch in der Vorrede zu seiner Uebersicht des gesammten Wasserbaues pag. 2. bemerkt, selbst fast alle Hydrotekten in seiner Gegend, von denen er in seinen jüngeren Jahren reden hörte, Leute, welche ihrem Geschäfte durch zufällige Umstände eingeleitet waren; Söhne, Schreiber, oder wohl gar nur Bediente eines bey dem Wasserbau angestellten Mannes, welche ohne Vorbercitung aus Befehl ihres Vaters oder Prinzipals, dessen Arbeiten zugesehen, an der Aufsicht Theil genommen, Risse copirt, und dann, wenn sich die Umstände fügten, ein Diensthchen in diesem Fache gesucht, und auch erlangt haben. Wie konnte man also ein Mehreres von Leuten verlangen, welche nur unter die niederere Klasse der Baubeamten gezählet zu werden pflegen? Die Wichtigkeit des Faschinenbaues erheischt allerdings, daß auf Leute, die sich mit dessen Ausführung vorzüglich abgeben, Rücksicht genommen, und auf die Bildung geschickter Buhnenmeister eine um so größere Sorgfalt verwendet werde, als es hinlänglich erwiesen ist, daß ohne den Faschinenbau kein ordentlicher Strombau denkbar seye.

Der Mangel brauchbarer Anleitungen zur Construction der Faschinenwerke mag auch noch über diesen den Mangel brauchbarer Buhnenmeister erzeuget haben. Herr Bellidor war der erste, welcher in seiner

Architectura Hydraulica im II. Theile eine umständlichere Anweisung zum Baue der aus Faschinen bestehenden Eindämmungen lieferte; er gesteht aber, daß er niemahls Gelegenheit gehabt habe, diesen Bau selbst zu führen, und die praktische Kenntniß davon sich eigen zu machen, sondern solche nur so anführe, wie sie ihm von Herrn Marchal, damaligen Fortifications-Direktor in Languedoc, der vormahls am Rhein viele derley Werke ausführte, mitgetheilet worden.

Das wesentlichste der vom Herrn Bellidor beschriebenen Bauart besteht darin, daß nur eine Grundlage von einigen über einander, und rückwärts gelegten Faschinen von der Verbindung aus, bis an das Ende des Faschinenwerkes nach und nach gebaut, und über diese sogleich die Querschichten mit den nöthigen Einzügen zur Bildung der Böschung angeheftet, diese vom Land angefangen gegen das Wasser nur so viel beschweret werden, als es erforderlich ist, das Ende des bereits gebauten Theiles der Grundlage, die nicht auf einmahl zu weit vorgeschossen werden darf, so weit über dem Wasser zu erhalten, daß die Fortsetzung des Baues von selber vorgenommen werden könne, indessen der hintere Theil durch die Auflegung der Querschichten, und mittels einer mäßigen Beschotterung immer mehr zum Sinken gebracht worden, der andurch dem fortzusetzenden Theil der Grundlage einen festeren Anhaltspunct gewähret. Die Verbindung

der Faschinen geschieht bey dieser Bauart mit Säunen und Flechtwerken, und die Faschinen werden mit ihren Stammenden, und nicht mit den Spizen gegen das Wasser gelehrt. Die Faschinen werden gebunden verarbeitet, ohne ihre Blinde aufzubauen.

Ich habe durch mehrere Jahre beynah auf die ähnliche Art Faschinenwerke ausgeführt, und nicht selten die Beschwerlichkeit und Unvollkommenheit gefühlt, die mit selber verbunden sind. Die Böschungen lassen sich vorzüglich in ansehnlichen Tiefen bey dieser Bauart niemahls mit jener Bestimmtheit den Werken ertheilen, als bey jener, die ich so eben beschrieben habe. Die Säune halten das Werk auf, daß es sich nicht so leicht nach allen Seiten senken kann, und verursachen daher, daß es stärker unterwaschen werden könne; endlich sind auch die Stammende der Faschinen nicht so, als die zarten Spizen derselben geeignet, den Anfall des Wassers zu vereiteln und zu schwächen.

Im Jahre 1766 erschien vom Herrn Isaias Silberschlag, damahligen Pastor an der heil. Geist Kirche in Magdeburg, eine Abhandlung über den Wasserbau, in welcher selber einiges von dem Faschinenbau angeführt, doch aber die Bauart nicht beschreibt. In seiner im Jahre 1773 zu Berlin erschienenen ausführlicheren Abhandlung der Hydrotechnik behandelte er zwar diese Bauart, die er selbst niemahls ausführte, etwas ausführlicher, doch noch immer auf eine für Anfänger

ger nicht genug verständliche Art, so daß sich niemand im Stande finden wird, nach selber einen Bau mit Erfolg auszuführen.

Jobst Boesens einige Jahre früher erschienener Wasserbau enthält eine Anweisung für kleinere Flüsse, welche auf große Ströme nicht wohl angewendet werden kann.

Im Jahre 1783 lieferte ich in meiner Abhandlung über die vorzüglichste Art an Flüssen und Strömen zu bauen, eine Beschreibung des Faschinenbaues nach jener Art, wie selber am Niederrhein betrieben wird. Diese Anleitung verbreitete seit dem an manchen Flüssen, wo der Faschinenbau nicht ganz bekannt war, jene Bauart, die in den Rheingegenden mit vielem Erfolge ausgeübet wird.

In dem allgemeinen von dem vormahligen k. k. Herrn Hofrathe von Wiebeking herausgegebenen auf Geschichte und Erfahrung gegründeten Wasserbau im I. Band ist ebenfalls eine Anweisung zum Faschinenbau mittels schwimmender Schichten enthalten, wie solcher in dem vormahligen pfälzischen Antheile des Rheins üblich ist. Umständlicher sind darinn die Beschreibungen der Zusammensetzung eines von Faschinen erbauten Senkstückes, wie dieselben in Holland an der See, so wie auch an Flüssen, an welchen Effe und Fluth Statt findet, gebraucht werden, und durch E. W. Conrad, adj. General-Auffseher von Nynland, besonders beschrieben

I. Theils I. Band. R

worden, deren Anwendung aber an raschen und reißenden Flüssen nicht von großen Erfolge seyn kann, und jenen mittels der schwimmenden vom Ufer in die Ströme gebauten Schichten verfertigten Fashinenwerken in je- der Rücksicht nachstehen muß.

Im Jahre 1800 lieferte Herr Johann Albert Eytelwein, k. preussischer Oberbaurath und Direktor der königlichen Bauakademie, eine Anweisung zur Construction der Fashinenwerke, wie sie an der Oder und Warta gebauet werden, ein Werk, welches sich durch seine Brauchbarkeit und Gründlichkeit allerdings empfiehlt.

Die Arten des in diesen Werken beschriebenen Fashinenbaues sind in manchen Rücksichten mehr und weniger von einander unterschieden, unter welchen ich jedoch nur jener den Vorzug geben zu müssen glaube, welche an dem Niederrhein üblich ist, und derer Anwendung von diesem auf mehrere andere Flüsse übertragen worden. Diese ist es auch, derer Beschreibung ich mit einigen Verbesserungen meiner im Jahre 1783 herausgegebenen Anweisung dieser Sammlung eingeschaltet habe.

Sechstes Kapitel.

Von Ufereinfassungen, Deck- und Flechtwerken, und andern leichteren Mitteln wider den Abbruch der Ufer.

Man nimmt zu Buhnen oder größeren Faschinengebäuden meistens seine Zuflucht, wenn durch Vernachlässigung anderer gleich bey der Entstehung eines zu besorgenden größeren Uibels anzuordnender Hülfsmittel, die Gefahr so überhand genommen, daß gelindere Mittel nicht mehr hinreichen, den Strom in seine Ordnung zu bringen. Würde man beflissen seyn, Ströme und Flüsse jederzeit unter einer unausgesetzten Aufsicht zu halten, welche Summen würden nicht erspart, welche Beschädigungen abgehalten werden? die bey ihrer Entstehung mit einigen Gulden verbessert werden könnten, in der Folge aber die be-

trächtlichsten Summen erfordern, um dem Vordringen der Gefahr Schranken zu setzen. Daraus erhellet, daß man sich vorzüglich angelegen seyn lassen sollte, jedem Wasserschaden bey seiner Entstehung Einhalt zu thun, weil dieser alsdann viel leichter und wohlfeiler gehoben werden kann, als wenn den Fortschritten der nachtheiligen Wirkungen erst dann Schranken gesetzt werden soll, wo die Gefahr den höchsten Grad erreicht hat. So lange Flüsse ihre gerade Richtung beybehalten, fließen sie auch ganz ordentlich, ohne das eine oder das andere Ufer zu beschädigen. Ihre Stromtiefe befindet sich in der Mitte, und es kommt nur darauf an, daß die Ufer versichert, und durch zweckmäßige Mittel in jenen Stand versetzt werden, daß sie auch durch ausserordentliche Zufälle keinen Abbruch leiden, und nicht beschädiget werden können.

Berwachsene Ufer widerstehen den Anfällen und Wirkungen der Ströme am vorzüglichsten, wie solches bereits früher umständlicher erwiesen worden, und welches die Erfahrung an jenen Flüssen täglich bestätigt, an deren Ufern die wohlthätige Natur die Pflanzen der Weiden und Felberbäume aufschießen läßt. Wenn daher die Kunst die Natur, wie sie sollte, nachahmen, und die Ufer der Flüsse durch Bepflanzungen zur Begrünung und Berwachsung zu bringen sich angelegen seyn lassen will, so muß auch die Wirkung ungezweifelt die nämliche seyn. Ich werde nun die verschiedenen Ar-

ten beschreiben, derer man sich bedienen kann, um die Ufer auf die einfachste Art zu versichern, und durch wohlfeile Mittel denenselben den sichersten Schutz gegen den Abbruch zu verschaffen.

Die bloße Dossirung der Ufer ist schon eine wesentliche Anstalt zur Versicherung derselben. Je größer der Winkel und die Neigung ist, unter welcher selbe abgedacht werden, desto weniger ist ein Abbruch derselben zu besorgen. Die Böschung wie 1 : 1 ist bey fließenden, auch selbst bey stehenden aber durch den Wind bewegten Wässern viel zu klein. Sie muß daher wenigstens wie 1 : 1½ sich verhalten, wo sie nicht gegen die Zerstörung durch eine Einfassung gesichert werden.

Diese so geböschten Ufer können auf verschiedene Arten befestiget und versichert werden:

1) Wenn an selben frische, 12 Zoll lange, $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll dicke Felber- Weiden- oder Pappelzweige eingesetzt werden, welche sich in kurzem begrünen, und dieselbe so gestalten gegen den Anfall des Stromes sichern.

2) Wenn in der Böschung in 2 bis 3 oder auch nach Verhältniß der Uferhöhe in mehreren Abtheilungen 5 bis 6 Schuhe lange frische Reiser von obgemeldeten Holzgattungen wie bey a b c Fig. 1. Tab. XI. eingegraben, sodann durch Würste d d d an die Böschung geheftet, und mit Schotter und Erde überworfes werden.

3) Wenn nach ihrer Länge in paralleler Richtung kleine Gräben (Fig. 2.) aa ausgehoben, und in selbe 12 bis 18 Zoll hohe Reiser eingegraben werden, welche nebst dem, daß sie sich begrünen, auch den Strom abmatten, seinen Schlamm auffangen, und so gestalten das Ufer befestigen.

4) Wenn nach einer schrägen Richtung Wippen a a a (Fig. 3.) aus frischen Reisern an das Talud mit kleinen frischen Rundpfählen aus Weiden, Felsbern oder Pappeln angeheftet werden, welche sich ebenfalls begrünen, und zwischen ihren Feldern den feinen Schlamm auffangen.

Wenn die Stromtiefe sich gegen das eine Ufer zu nähern anfängt, oder wenn der Strom bereits eine Buchten zu bilden beginnt, und das Besorgniß eintritt, daß sich selbe nach und nach erweitern könnte, kann die Versicherung der Ufer nach Fig. 4. mit Erfolg vorgenommen werden; man macht demnach wenn das Ufer gehörig doffirt worden, am Fuß desselben den Einschnitt a bis unter das kleinste Wasser, auf die Breite von 6 Fuß, über diese Schmaare legt man eine Reihe Faschinen a so gestalten, daß die Spitzen über das Talud vorragen. Die Hohlungen und Vertiefungen füllt man mit aufgehauenen Reisern aus, und zieht vorwärts eine doppelte Reihe Wippen, welche man durch frische Rundpfähle an den Grund anheftet, beschwert sodann diese Schichte mit Schotter, und legt darauf eine

zweyte Reihe Faschinen, die ebenfalls mit aufgehauenen Faschinen ausgeglichen, und so weit einwärts gerückt werden, daß die Spitzen vorwärts die gebührige Böschung bilden, legt über diese zwey Reihen frischer Wippen, und heftet sie mit frischen Rundpfählen an die untere Faschinenlage, oder befestiget sie mit einem niedern Zaun aus frischen Rundpfählen und schlanken jungen Flechtruthen; sodann wird über selbe so viel Schotter geführt, daß durch selben das Talud vollkommen ergänzt werde. An dieses heftet man frische Wippen b.b.b in schrägen Richtungen, und setzt zwischen selbe junge Felber- oder Weidenzweige, die sich sammt den Wippen und Faschinen begrünen, und das Ufer sichern. Man kann auch, wo die Gefahr der Uferbeschädigungen etwas wichtiger zu werden anfängt, nach Fig. 5. über die beyden Faschinenlagen mehrere Reihen Verflechtungen aufführen, und so gestalten das Ufer auf die Höhe des gewöhnlichen höchsten Wassers einzufassen; zwischen den Flechtruthen kann man zarte Reiser vorwärts ausspringen lassen, die sich begrünen werden; die Verzäunungen werden mit Schotter ausgefüllt, welcher ebenfalls zu bepflanzen ist. Zu derley Verflechtungen müssen nur frische Rundpfähle verwendet werden, damit sie sich begrünen und verwachsen mögen. Der obere Theil des Taluds über den Verzäunungen kann entweder durch kleine frische Zweige, oder durch einzelne Büschen jun-

ger Felberreifer bepflanzt werden, wo sonach in 2 oder 3 Jahren das schönste verwachsene Ufer entsteht. Bey allen diesen Bepflanzungen muß gesorget werden, daß kein Vieh zu selben gelangen könne, daher scharfe Strafen von der Landespolizey festgesetzt werden müssen, mit welchen jene ohne Schonung zu belegen sind, durch deren Vermessenheit oder Zuthun auf diese Art ein Schaden an einer zur öffentlichen Sicherheit abzweckenden Anstalt erfolgen würde.

Wo der Bruch an einem Ufer so beträchtlich ist, daß die so eben beschriebenen Uferbepflanzungen und Einfassungen ein zu schwaches Mittel gegen den Anfall seyn würden; Treibbuhnen hingegen wegen denen an den gegenüber liegenden Ufer befindlichen Gebäuden, oder aus andern wichtigen Gründen nicht wohl angerathen werden können, muß die Buchte durch ein solides Deckwerk eingefasset werden. Man schneidet nämlich an dem Orte, wo der Strom gegen die Buchte zu wirken anfängt, einen verhältnißmäßigen Verbindungsgraben in das Ufer, baut aus selben das Stück a b (Fig. 4. Tab. IX.) nach jener Art, welche bereits bey dem Faschinenbau erkläret worden, und führet von diesem nach der nämlichen Art eine Verdämmung längst der angefochtenen Strecke, wie Fig. 5. und das Profil Fig. 6. solches klar andeutet. Auf der Wasserseite gebe man diesem Werke eine Doffirung von 1 Schuh auf jeden Schuh Höhe. Auf der Land-

seite kann es ohne Bösung seyn, weil es an dem Bruchufer anliegt. Die Höhe dieser Deckwerke soll die Höhe des kleinsten Wassers erreichen. Ober dieser kann ein gewöhnliches Talud mit frischen Verzäunungen angelegt, und ihre Zwischenräume, so wie die Krone gut bepflanzt werden, wie solches Fig. 6. Tab. IX. vorstellet. Man giebt diesen Deckwerken, wie bereits erinnert worden, keine weitere Verbindung, als an ihrem Anfange, damit sie sich, wie sie vom Wasser unterwaschen werden, frey senken können.

Deckwerke, welche nur mittelst denen vom Ufer in der ganzen Länge der zu verkleidenden Bucht gegen das Wasser vorgeschossenen Faschinen gebauet werden, sind keinesweges zu billigen, weil sie sich nicht setzen können, wenn das Ufer unterwaschen wird, da sie an selben in der ganzen Länge angeheftet und befestiget sind, daher sie sich auch nicht lange erhalten können.

Uebrigens habe ich bereits die Fehler und Gebrechen aller Deckwerke früher aufgeklärt, weil sie nur Palliativmittel sind, und nur dem Uebel auf eine Zeit steuern, keinesweges aber die Ursache der Ausschweifung der Ströme aus dem Grunde heben.

Als Nothmittel gegen Uferbrüche, deren Fortschreiten schleunig gesteuert werden soll, kann die Besetzung der beschädigten Ufer mittelst Rauchbäumen angerathen werden. Man pflegt zu diesem Ende in das Ufer schmale Vertiefungen einzuschneiden, an ihr Ende einen

starken Pfahl einzuschlagen, und an selben einen stark belaubten Baum mittels einiger gut zusammen gewundener Bindweiden anzuhängen. Diese Bäume werden so nahe hinter einander gelegt, daß der Stromstrich an ihnen abgleite, ohne das Ufer zu berühren. Diese Art von Schutzwehren leistet eine Weile gute Dienste, nach und nach aber werden von dem Wasser durch die Bewegung der Rauchbäume die Pfähle locker gemacht, und mehrmahlen sammt den Bäumen fortgeschwemmt. Will man auf diese Art eine Uferversicherung etwas standhafter machen, so befestige man jeden der Rauchbäume, wozu vorzüglich gut belaubte Fesler, Pappeln, Erlen, auch Fichten und Tannenbäume genommen werden, noch besonders mittels einer oder mehrerer schwerer Schotter- oder Steinfaschinen, die man mit denen Baumstämmen verbindet, an das Grundbett, und schlage noch hinter jedem Rauchbaume an seiner Mitte einen Pfahl in den Grund, damit fogleichen letztere nicht zu sehr hin und her bewegt, und der Gefahr von dem Strom fortgeschwemmt zu werden, ausgesetzt werden. Diese Bäume, vorzüglich die drey erstern Gattungen, werden, wenn sie im Früh- oder Spätjahre eingesezt werden, sich begrünen, und dem Ufer bald eine verwachsene Schutzwehre gewähren, welche wenigstens so lange ihre guten Dienste leisten wird, bis die gehörigen Anstalten zur standhaften Verbesserung des Stromes ausgeführt seyn werden.

Siebentes Kapitel.

Von der Bepflanzung und Urbarmachung versandeter Stromarme und anderer Anwüchse.

Die Wirkungen zweckmäßiger Wassergebäude und richtiger Bauanlagen in Strömen sind gewöhnlich Versandungen und Verschlammungen, welche die Ströme an jenen Stellen zurücklassen, aus deren Besitz sie durch die Macht des Wasserbaues vertrieben werden. Es scheint, als wollten sie sich durch diesen Absatz der unfruchtbaren Schottersteine für den Verlust rächen, den sie an dem Gebieth ihrer Mündung erleiden mußten. Indessen sind aber eben diese Anwüchse und Sandbänke, welche die vortheilhafteste Gelegenheit darbiethen, den Strömen nicht nur engere Gränzen vorzuzeichnen, sondern auch die Erzeugung jener Materia-

lien, durch welche ihren Ausschweifungen am sichersten Einhalt gethan werden könne, mittelst selber zu vermehren, und endlich diese unfruchtbaren Absätze durch die Mitwirkung der Ströme selbst in fruchtbare Gründe zu verwandeln, und mit selber dem Ackerbau einen Ersatz für jene Gründe zu leisten, welche durch die Ausschweifungen ausgearteter Ströme demselben entziffen worden.

Die Hydrotechnik lehrt nicht allein, wie Ströme in Ordnung zu erhalten, wie schädliche Seitenarme zu versanden, und Einrisse zuzulanden seyen, sie zeigt auch die Mittel an, wie die Wirkungen zweckmäßiger Wassergebäude benützt, wie versandete Stromarme, und andere außer der Strombahn liegende Anwüchse gehörig erhöht, und in fruchtbare Gründe verwandelt werden können.

Die Urbarmachung der Sandbänke und Anwüchse in Strömen und Flüssen ist eine äußerst wichtige, für den Strombau nicht minder, als für die Kultur und den Ackerbau höchst nützliche Anstalt, welche auch durch erzielet wird, wenn Ströme veranlasset werden, ihren Sand und Schlamm an jenen Stellen häufiger abzusetzen, welche dem Strome abgewonnen worden, und zur Beurbarung geeignet gemacht werden wollen.

In denen Marschländern pflegt der Fleiß der Seebewohner durch künstliche Anlagen niederer nach verschiedenen Richtungen angelegter Dämme (Schlicksänger) in denen einige Oeffnungen zum Eintritt des trüb

ben Gewässers, und des mit selben eingeführten Schlammes angelegt werden, durch welche selber bey eintretender Ebbe wegen der vor diesen Oeffnungen angelegten Schirmen nicht wieder hinausgeföhret werden kann, der See Land abzugewinnen.

Eine ähnliche Methode kann bey Strömen angewendet werden, welche so viel möglich benützt werden müssen, die Beute, die sie von den höhern Ufern abführen, in den tiefern wieder fallen zu lassen. Bepflanzungen und Verzäunungen sind an den Strömen jene Schlickfänger, mit welchen man die entstehenden Anwüchse erhöhen, und über selbe einen fruchtbaren Schlamm auffangen kann.

Die Arten dieser Bepflanzungs- und Urbarmachungs-Anstalten sind mehrfach, die in Tab. XI. in der 6ten und 7ten Fig. umständlicher angedeutet sind. Bald läßt man nach Fig. 6. in dem zu bepflanzenden Terrain runde Löcher a a a (am Niederrhein nennt man sie Gänsegruben) auf die Tiefe von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Schuh nach sich kreuzenden Richtungen ausheben, setzt in selbe einzelne Buschen dünner 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß hoher Reiser b b b, und verschüttet sie mit dem ausgehobenen Grund, wenn der Strom bey hohem Wasser über diese Pflanzungen austritt, so wird das Wasser durch die emporstehenden Reiser in seinem Laufe abgemattet, und während das Wasser zwischen den Reisern durchsickert, läßt es Schlamm und Sand vor densel-

ben niedersinken; der Grund wird allmählig erhöht, die Reiser begrünen sich im nächsten Frühjahre, und matten bey jeder Fluth durch die auswachsenden jungen Zweige den Strom immer mehr ab, der den Grund von Jahr zu Jahr sichtbar erhöhet, während die Pflanzen fortwachsen, und durch den abfallenden Saamen neue Anflüge veranlassen, welche über dem empor steigenden Grunde sich immer verbreiten, und die Anschlammung desselben befördern, bis letzterer sich so sehr erhöht hat, daß er nicht mehr von dem Wasser überfliegen wird. Bis dahin haben auch die Pflanzungen bereits eine ansehnliche Höhe erreicht, und vielleicht manche ausgiebige Ernte für den Faschinenbau abgegeben. Es wird sodann von den Umständen abhängen, ob selbe noch ferner erhalten, oder in ein Ackerfeld oder Wiesengrund verwandelt werden sollen.

Bald läßt man auf der zu erhöhenden Sandbank in schräger nach dem Strom geneigter Richtung von 2 zu 2 bis 3 Klafter 6'' breite 12'' tiefe Gräben ccc ausheben, und in selbe eine Reihe 2 bis 2 $\frac{1}{2}$ Schuhe hoher frischer Felber oder Weidenreiser setzen, und mit dem ausgehobenen Grund zuschütten, durch diese zarten, und mit dem Wasser spielenden Reiser wird der Strom bey seinen Anschwällungen nicht nur abgemattet, sondern auch der Schlamm und Sand, den er bey Fluthen mit sich führt, wird von diesen Reisern häu-

fig aufgefangen, und so gestalten der Grund noch eher, als nach der ersten Verfahungsart erhöht. Uebrigens geschieht bey dieser Methode das nämliche, was bey der anfänglich beschriebenen. Die Reiser verwachsen sich von Jahr zu Jahr desto stärker, je mehr Schlamm zwischen selben abgesezet wird, und je mehr Auswüchse erstere erhalten, desto mehr wird das Wasser abgemattet, und um so häufiger muß der Schlamm und Sand zu Boden sinken. Ist nun die Erhöhung über das höchste Wasser gediehen, so kann der Grund entweder zu Pflanzungen noch fernerhin benüht, oder zum Ackerbau verwendet werden, wie es die Umstände rathlich machen. e e (Fig. 6 Tab. XI) stellt eine ganz ausgewachsene Bepflanzung eines durch die Wirkung zweyer gegen einander gebauter Wasserwerke todt gelaufenen, und verschlammten großen Seitenarmes vor, (am Niederrhein werden sie Waarden genannt.) Durch diese Anstalten werden beträchtliche Strecken gewonnen, für den Wasserbau die besten und wohlfeilsten Materialien erzeugt, und dem Strome engere Gränzen angewiesen, zwischen denen selber sein Grundbett vertiefen, und so gestalten eine Menge nachtheiliger Wirkungen hindanhalten kann, welche gewöhnlich die Folgen nicht gehörig begränzter Ströme sind. Auch mit Verzäunungen und Flechtwerken kann man die Anschlammung und Erhöhung eines Anwuchses zu Stande bringen, wenn nämlich nach Fig. 1. nach einer schrägen

Richtung in der Entfernung von 10 bis 12 Schuhen frische Rundpfähle geschlagen, und diese auf 12 bis 14 Zoll hoch mit frischen Weiden verflochten werden, zwischen welchen die Ströme ihren Schlamm und Sand absetzen. Allein nebst dem, daß derley Flechtwerke, weil sie einen zu starken Widerstand dem Wasser leisten, und letzteres nicht so wie die zarten Reiser abmatten, mehrmahls am Grunde unterwaschen und beschädiget werden, so ist auch ihre Anlage kostbarer als der beyden so eben beschriebenen Bepflanzungsarten, auch gehet die Wirkung langsamer als bey jenen vor sich, daher ihre Anwendung, ausser in besondern Fällen, nicht anzurathen ist.

Hat man in der Gegend der vorzunehmenden Anheggerungen der Grundbette viele Auen und Weidenplantagen zu Gebote, und will man mit geringen Kosten in kurzer Zeit einen Anwuchs befördern, so besetzt man die zu erhöhende Fläche nach schiefen Richtungen mit Felbern= Weiden= Pappel= oder Erlens= Bäumchen von mittlerer Größe, welche über die Sandbänke und Anwüchse so gestalten geleyet und befestiget werden, daß hinter jeder Oeffnung zwischen zwey Bäumchen in der folgenden nächsten Reihe einer zu liegen komme, damit so gestalten das austretende Wasser in seinen Lauf aufgehalten und abgemattet werde, welches den Schlamm und Sand vor denselben häufig erliegen lassen wird. Diese Bäumchen werden an zwey

mit Hacken oder Nadeln versehene Pfähle befestiget, und einige Aeste mit Schotter gut beschweret, bis die erste Fluth vorüber ist, wo sodann ohnehin durch den abgesetzten Schlamm und Sand selbe hinlänglich an dem Grund befestiget, und gegen das Fortschwemmen gesichert werden. Diese Bäume begrünen sich gleichfalls, und bringen die ähnliche Wirkung, wie die früher beschriebenen Bepflanzungsmethoden vor. Die Natur pflegt an Flüssen auf diese Art nicht selten die Sandbänke zu erhöhen. Sie läßt die von höhern Gegenden herabgeschwemmten Bäume an den Untiefen erliegen, hinter selbe von Zeit zu Zeit immer mehr Schotter und Sand absetzen, auf diesen zarte Weiden- und Felberpflanzen aufschießen, und zwischen selbst den fruchtbaren Schlamm so lange niedersinken, bis er die Höhe erreicht hat, die nicht mehr von den gewöhnlichen Fluthen überstiegen werden kann. Diese Pflanzen wachsen zu Bäumen empor, und bilden dichte Auen, welche bey nahe an jedem Strom und Fluß bald größere, bald kleinere Strecken seiner Ufer begränzen, und den unumstößlichsten Beweis jenes Ganges der Natur liefern, welcher der Kunst zur Nachahmung dienen sollte, wenn sie ähnliche Wirkungen mit Erfolg und mäßigen Kosten hervorbringen will.

Auf welche immer für eine der ist beschriebenen 4 Methoden die Erhöhung eines Anwuchses oder verflämmten Armes erfolge, so ist der Nutzen, der durch

selbe erreicht wird, von außerordentlichem Belange. Die Flußbette der Ströme erhalten engere Gränzen, zwischen welchen sie mit vermehrter Kraft wirken, und die Unordnungen hindanhalten, denen sie bey zerstreuten Rinnfälen preis gegeben werden. Der Wasserbau erhält durch die auf selben heranwachsenden Pflanzungen eine Schutzwehr gegen Einbrüche und Verwüstungen seiner Ufer, und einen hinlänglichen Vorrath der besten Baumaterialien, der Faschinen, Pfähle und Whippen, welche zu neuen Eroberungen verwendet werden können, ohne von der Willkühr eigennütziger Grundeigenthümer abzuhängen, von denen mehrmahls die Faschinenmaterialien gar nicht, oder in höchst übertriebenen Preisen erhalten werden können. Endlich der Ackerbau erhält einen nicht unbedeutenden Ersatz jenes Verlustes, den er durch ausgeartete Ströme an denen abgebrochenen fruchtbaren Gründen erleiden muß.

Diese Bepflanzungsanstalten habe ich zwischen Würdingen und Nimwegen, vorzüglich an dem vormahls preussischen Antheil des Rheines in der größten Vollkommenheit angetroffen. Dort sind große Distrikte, viele verschlammte Seitendärme, und weitläufige Anwüchse durch derley Bepflanzungen zu einem beträchtlichen Geldertrag gebracht worden. Man nennt diese Pflanzungen Waarden, und das darauf erzeugte Holz Waardholz. Eigene Inspektoren sind angestellt, welche auf ihren Zustand, die gute Pflege, Er-

haltung und Schneidung des Faschinenholzes zu wachen haben; alle drey Jahre werden derley Pflanzungen gearntet oder abgeschnitten, binnen welcher Zeit sie zu einem schönen schlanken Faschinenholz aufwachsen. Kann eine Waarde für den eigenen Wasserbau entbehret werden, so wird sie in Wiesengrund oder Baufeld verwandelt und verpachtet, und der dafür gelöste Betrag kömmt dem Wasserbauфонде zu staten. Diese preiswürdigen Anstalten erleichtern den Wasserbau in den dortigen Rheingegenden ausserordentlich, und man hat bereits bis zum Jahre 1777 es dahin gebracht, daß über den eigenen Bedarf eine ansehnliche Menge dieses Holzes den Holzländern zu ihren Faschinengebäuden abgegeben werden konnte.

Ich überlasse es jedermann zu beurtheilen, ob die Nachahmung dieser Anstalten nicht wünschenswerth für alle Länder, und es nicht von großem Nutzen wäre, solche an allen Flüssen und Strömen durch angemessene Befehle einzuführen. Man läßt Sandbänke und verlassene Stromarme, Anwüchse und Inseln in ihrer Unfruchtbarkeit erliegen, welche zu den fruchtbarsten Gründen durch Fleiß und Thätigkeit verwandelt, nicht allein den Strömen bessere Gränzen ihrer Flußbette verschaffen, sondern auch die wohlfeilsten Materialien zu Faschinengebäuden liefern kömten.

In Niederösterreich, wo die Holzpreise zu einem hohen Grad gestiegen, und eben dadurch der Fortgang des Faschinenbaues dufferst erschweret ist, weil man bey dem Mangel eigener, dem Wasserbaufond gehöriger Pflanzungen das Faschinenholz von den Eigenthümern der Auen, und denen anliegenden Grundbesitzern um willkührliche Preise zu erkaufen gezwungen ist, ist diese Anstalt, welche ich bey jeder Gelegenheit zu empfehlen und einzuführen bemühet war, von der höchsten Dringlichkeit, ohne welche der Strombau an der Donau niemahls in die gehörige Aufnahme kommen kann.

Alle Sandbänke, welche auffer der Strombahn liegen, alle durch künstliche Anlagen bewirkte Versandungen und Anwüchse sollten jener Anstalt, welcher die Besorgung der Wassergebäude obliegt, überlassen werden, und diese mit allem Eifer und Thätigkeit diese Pflanzungen empor zu bringen bemühet seyn. Diese Pflanzungen sollten bloß zum Verriebe und Fortgang des Wasserbaues bestimmet seyn, und lediglich für selben verwendet werden dürfen, und wenn seiner Zeit ein oder anderer District mit Vortheil zum Wiesen- oder Ackerbaugrunde genüzet werden könnte, sollte der dafür abfallende Pachtzins dem Fond, der diesen Grund aus dem Wasser hervorgeschaffen hat, zu Guten kommen. Die Ströme müßten bald ein anderes Ansehen gewinnen, wenn diese nützliche Anstalt

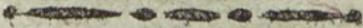
an selben allgemein eingeführet würde. Statt der unfruchtbaren Sandbänke, die das Bild der Verwüstung und des zerstörten Uferbaues bey den Vorübergehenden erwecken, müßten lachende Auen, bewachsene Ufer, und ein zwischen selben unschädlich sich schlängelnder Strom den Anblick des Reisenden ergötzen, eine viel größere Sicherheit der Uferbewohner und der Schifffahrt würde die Folge jener Anstalten seyn, welche mit geringen Unkosten, und mit vieler Leichtigkeit an allen Flüssen und Wässern, wenn man es nur will, eingeführet werden kann, und wenn den verwüstenden Beschädigungen der Ströme Einhalt gemacht werden will, auch ohne Verschub eingeführet werden muß.

Ich kann diese Materie nicht verlassen, ohne die preiswürdigen Anstalten zu erwähnen, welche in Absicht auf die Erhaltung der Ufer mittels denen Bepflanzungen der Anwüchse, an den preussischen Flüssen überhaupt eingeführet sind. Nicht allein sind besondere Verordnungen zur Handhabung einer zweckmäßigen Strompolizey erlassen, sondern auch zweckmäßige Vorschriften ertheilet, wie sich in Absicht der Bepflanzungen zu benehmen, und überhaupt durch die gute Erhaltung der Dämme und Wasserwerke die Sicherheit der Ufer, der anliegenden Gründe und der Schifffahrt gehandhabt werden solle. Nachdrückliche Strafen sind für die Uebertreter dieser Vorschriften

bestimmt, und die längst den Flüssen aufgestellten königlichen Beamten haben auf die genaue Befolgung derselben zu wachen. Die Leich- und Uferordnung für die Lebusische Niederung an der Oder vom 23. Juny 1717; die Ufer- Waard- und Hegerungs-Ordnung in dem souverainen Herzogthum Schlesien und der Graffschaft Glaz dto Poydam 12. September 1763; (Breslau) die Leich-, Ufer-, auch Graben- und Wege-Ordnung für den auf beyden Seiten der Oder zwischen Zellin und Oderberg gelegenen, neu bewalden, und urbar gemachten Niederbruch dto Berlin 23. Juny 1769; endlich die königlich preussische Wasser- und Uferordnung für den Rheinstrom im Herzogthum Cleve und dem Fürstenthum Neurs dto Berlin 2. December 1774. enthalten viele nützliche auf jeden Strom mit den gehörigen Modificationen anzuwendende Vorschriften, und liefern den Beweis, daß die Verbreitung der höchst nützlichen Anpflanzungen, so wie vieler anderer guter Strompolizey-Anstalten an den preussischen Flüssen bereits seit langer Zeit ein Gegenstand der besondern Aufmerksamkeit der dortigen Regierung gewesen seyen.

In Hrn. Eitelweins Anweisung zur Construction der Fashinenwerke sind die wesentlichsten dießfalls in den preussischen Staaten bestehenden Verordnungen angeführt.

Durch diese Anstalt hat man nicht allein große Vorräthe an Faschinenmaterialien längst denen Ufern der Flüsse erhalten, sondern verhindert auch vielen Schaden und Verwüstungen an den Flüssen durch die Hindanhaltung jener eigenmächtigen Unfuge, denen mehrmahls Zerstörungen ganzer Uferstrecken, und andere höchst nachtheilige Folgen an denen Flüssen zugeschrieben werden müssen.



Achtes Kapitel.

Von den Bauanschlägen über Faschinenwerke,
Ufereinfassungen, Deckwerke und Pflanzungen,

Zu jedem Bau muß vorläufig ein verlässlicher Anschlag deren zu selben erforderlichen Materialien, Arbeiter, und sonstiger Erfordernisse verfaßt werden. Auf diesen beruhet nicht allein die Ausmittelung der Aufkosten, welche zur Ausführung eines Baues erfordert werden, sondern auch, welches noch wichtiger ist, die Zweckmäßigkeit jener Dispositionen, welche unumgänglich getroffen werden müssen, um den Bau aus Mangel hinlänglicher Materialien, oder der erforderlichen Arbeiter, Fuhrten und anderer Bedürfnisse nicht einer nachtheiligen Stockung auszusetzen, welche nicht selten den Untergang eines Baues zur Folge hat.

wenn selber, ehe er zu Stande gebracht worden, von den Fluthen überfallen wird.

Von den richtigen Dispositionen hängt bey jedem Baue Ordnung, Deconomie, und die Beschleunigung der Arbeit ab; wenn der nöthige Vorrath jedes Materials zu rechter Zeit an Ort und Stelle beygeschafft, die nöthige Anzahl Arbeiter aufgestellet worden, um in der bestimmten Zeit alles Material zu erzeugen, die erforderlichen Schiffe oder Fahren gemiethet worden, um das Material auf die Baustelle zu fördern, und überhaupt jene Erfordernisse zu Handen geschaffet worden sind, welche bey dem Baue nothwendig sind, um die Arbeit gehörig zu betreiben, so kann es, wenn übrigens ein geschickter Bauführer das Werk leitet, an dem guten Erfolge nicht fehlen. Zu diesem Ende ist ein verläßlicher Bauanschlag ein höchst wesentliches Erforderniß, weil nur nach selben alle Anstalten und Dispositionen getroffen, und die sämtlichen Erfordernisse bemessen werden können. Er ist aber auch zur Bestimmung der Unkosten unentbehrlich, die man allerdings wissen muß, ehe man sich zu einem Baue entschließt, auch selbst dann, wenn letzterer unausweichlich ist, weil man in jedem Falle wissen muß, woher die erforderliche Summe beygeschaffet werden müsse, um nicht in dem besten Fortgang des Baues aus Mangel des Geldes die Arbeit unterbrechen zu dürfen.

Nun wäre es freylich zu wünschen, daß man bey

Wasser so wie bey Landgebäuden gleich richtige Anschläge und Kosten-Ueberschläge verfassen könnte; allein welchen Umständen und Zufällen sind erstere nicht unterworfen, welche bey Landgebäuden nicht statt haben? Man arbeitet in einem Elemente, welches immer thätig und wirksam sich unaufhörlich unsern Unternehmungen entgegensetzt, bald durch gähe Anschwellungen unvollendete Arbeiten überfällt, und einen Theil derselben mit sich fortreißt, den Grund beträchtlich vertieft, und oft zweysach die Kosten des ersten Anschlages vermehrt, oder, wenn auch die Fluth ohne dem Werke zu schaden, abläuft, so ist oft der Verlust der Zeit, auf welche bey Wassergebäuden alles ankommt, empfindlicher, als ein mäßiger Schaden selbst.

Der Grund, auf welchem Wassergebäude in Strömen geführt werden, kann vorzüglich bey tiefen Strömen nicht immer genau geprüfet werden, oft vertieft er sich während dem Bau beträchtlicher, als man es vermuthen konnte. Ungünstige Witterung, anhaltende Regengüsse, und mehrere derley Umstände können den mühsamsten Ueberschlag beträchtlich verändern, und die Kosten mehrsach erhöhen.

Indessen, da ähnliche Umstände nicht immer eintreffen, und einem Bauführer niemahls zur Last gelegt werden können, wenn er sich anders aus Mangel zweckmäßiger Dispositionen nicht eines sträflichen Zeitver-

schumnisses schuldig gemacht hat, so muß sich doch jeder Wasserbaumeister alle Mühe geben, nach den Umständen, die er erhoben, oder mit Grunde vorzusehen glaubt, einen wo nicht vollkommenen, doch möglichst annäherenden Anschlag nach der Lage der Umstände zu verfertigen. Gründliche Erfahrungen und genaue Beobachtungen, die man über zweckmässig ausgeführte Bauwerke, und die bey selben verwendeten Materialien und Arbeiter angestellt, und das Verzeichniß der verschiedenen Arbeits- und Material-Preise, welche in dieser oder jener Gegend Statt finden, sind die vorzüglichsten Mittel, jeden Bauführer zu dem gewünschten Zwecke zu führen. Erstere lehren, wie viel von diesem oder jenen Materiale auf ein bestimmtes Körper-, Flächen- oder laufendes Maaß erforderlich sey; wie viel Arbeiter erfordert werden, um diese oder jene Quantität desselben zu erzeugen; wie viel Fuhren oder Schiffe verwendet werden müssen, um die nämliche Quantität an die Baustelle zu fördern. Letzteres unterrichtet ihn von den Preisen der Materialien, der Arbeiter, Fuhren, und aller sonstiger Erfordernisse. Hier äußert sich wieder ein zweyter Anstand, der die Verfertigung der Ueberschläge zu Wasserarbeiten nicht wenig erschwert.

Materialien, dergleichen man bey den Strom- und Flußgebäuden gebraucht, haben beynabe an keinem Orte einen bestimmten Preis; bald wachsen sie häuf-

ger, bald seltener nach Verschiedenheit der Gegend, bald werden sie von diesem Grundbesitzer verweigert, von einem andern nur um einen übertriebenen Preis abgegeben. Die Arbeits- und Fuhrlohne wechseln ebenfalls bey jeder Gegend, und so lange an den Flüssen für die Erzeugung eigener Faschinematerialien, die Anwüchse, Anschlämmungen und Versandunggen nicht besonders bestimmt, und denen Wasserbau-Directionen eingeräumet, so wie in Absicht der Arbeiter ein gewisses System eingeführet wird, wird man niehmahls auf richtige Ueberschläge eben so wenig, als auf ökonomische Bauführungen Rechnung machen können.

Ich werde hier nur überhaupt eine Anleitung über das Erforderniß der verschiedenen Materialien bey den Faschinengebäuden geben. Ihren Preis überlasse ich jedem nach den örtlichen oder andern Umständen zu bestimmen, und sich von Fall zu Fall darüber bey Einreichung seiner Bauvorschläge und Ueberschläge zu rechtfertigen. Auf 1 Kubit-Klafter Faschinenwerkes, wenn solches nicht in einem tiefen Wasser gebauet wird, können angenommen werden:

36 bis 40 Faschinen.

Die doppelte Anzahl Pfähle.

4½ bis 6 lauff. Klafter Wippen,

108 Kubit. Schuh Beschwerungsmaterials.

Wo die Wassertiefe beträchtlich ist, können angeschlagen werden:

45, 50 bis 55 Faszinen.

Doppelt so viel Pfähle.

7 bis 10 Klafter Wippen.

72 bis 80 Kubik-Schuhe Beschwerungsmaterial *).

Die Erfahrung lehret, daß 5 Mann in langen Sommertagen, wenn die Faszinenreiser nicht zu weit weggetragen werden dürfen, 70 bis 100 Faszinen verfertigen können. Eben diese 5 Mann können in einem Sommertage 150 Klafter Wippen verfertigen **). Ueberhaupt kann für eine laufende Klafter gut und richtig gebundener Wippen oder Bürste 1 fr. als Bindelohn angenommen werden.

Auf einer Fläche von 2 $\frac{1}{2}$ Jochen, die meistens mit schönen schlanken Faszinenholz verwachsen, und von einem mittelmässigen verlassenen Stromarm durchschnitten war, der den 9ten Theil der ganzen Fläche einnahm, sind 3400 Faszinen und 200 Wippen, jede

*) Bey diesem Anschlag habe ich angenommen, daß die Faszinen mit Ketten zusammengezogen werden, weil jede Faszine dadurch viel dichter wird, und somit mehr Materiale enthält, als wenn solche ohne dieser Behülfe gebunden wird.

***) Diese Anzahl ist unter meiner Leitung von Concurrenz Arbeitern, denen ich jedoch einen billigen Gedingslohn pr. 2 Soldi vom Stück, oder 34 fr. von 30 Faszinen zusicherte, im Jahre 1775 verfertiget worden.

60 Schuhe lang, gefertigt, und 1500 Rundpfähle erzeugt worden.

Aus Lerchen- oder Schwarzföhrenholz gespaltene Handpfähle können 150 bis 200 Stück in einem Tage von einem Arbeiter geliefert werden. Aus Buchen- oder Eichenholz können 100 bis 125 Stück Rundpfähle, oder wenn das Holz nicht zu weit herbeizutragen ist, 250 auch 300 Stücke in der nämlichen Zeit gefertigt werden. Das dazu erforderliche Holz muß besonders behandelt werden, und richtet sich nach den Lokal-Preisen jeder einzelnen Gegend.

Wenn Faschinen zu Lande beygeführt werden müssen, so muß die Beyführung nach ihrer Anzahl verhandelt werden; ein zweyspänniger Wagen ladet 40 bis 45 auch 50 Faschinen, je nachdem sie frisch oder trocken, fester oder leichter gebunden sind. Handpfähle ladet ein Wagen 5 bis 600.

Die Beyführung des Beschwerungsmaterials muß nach Truhen oder Schiffen behandelt werden, welche genau bemessen werden müssen. Ist ein Platz in der Nähe des Baues, der regelmäßig aufgedigelt werden kann, so kann die Beyführung nach der Anzahl der in der Grube ausgehobenen Kubikklafter bezahlt werden, wo sich dann der Preis nach der Entfernung und jenem Verdienste, der an dem Orte des Baues für einen Tagarbeiter Statt finden kann, richten muß.

Wird der Schotter auf flachen Sandbänken, wo

keine ordentlichen Gruben gegraben werden können, an der Oberfläche zusammen gescharrt, und von etwas weitern Distanzen beygeführt, so berechne man nur das Maas der Truben, in welchen die Zufuhr geschieht, und untersuche, wie viele derselben eine Kubikklasten ausmachen, vergesse aber nicht dabey die Dichtigkeit, welche der auf Sandbänken gegrabene Schotter besitzt, mit der Lockerheit, die derselbe in der Trube hat, zu vergleichen, die sich beynabe wie 1 : 4 verhält. Wird der Schotter in Schiffen geführt, so kann das Kubikmaas andurch bestimmt werden, wenn in dem Schiffe durch vorgelegte Läden und Bretter ein regulärer Raum hergestellt wird, der jenes Gewicht fasset, welches das Schiff ertragen kann, wobey die Tiefe der Eintauchung an der äuffern Seite des Schiffes bemerket werden muß. Nach dieser kann die Quantität jedesmahl controllirt, und die Beyführung entweder nach Klastern, welche durch den Inhalt der Schiffsladung in Erfahrung gebracht, oder nach der Zahl der Schiffsladungen behandelt werden können. Das Ausgraben und Einführen des Schotters in die Schiffe kann nach dem nähmlichen Maasstab oder nach der Klasten behandelt, für das Ausladen aber die Hälfte des Lohnes bezahlt werden, welchen man für das Ausgraben und Einladen behandelt hat.

Der Verbindungsgraben wird klastenweise, so wie die Dossirung der Ufer, wo solche Statt findet, behandelt.

Die Arbeit bey dem Faschinenlegen, oder der eigentlichen Bau des Faschinenwerkes muß niemahls überhaupt ins Geding übergeben werden. Dieser erfordert eine Aufmerksamkeit und Genauigkeit, welche bey Gedingarbeiten selbst unter der besten Aufsicht nicht erwartet werden kann. Gedinge können höchstens nur bey einzelnen minder wichtigen Arbeiten, als bey dem Baue der Decklagen, oder der Beschotterung derselben Statt finden, wobey jedoch genau die Höhe bestimmt werden muß, auf welche der Schotter allenthalben aufgeföhret werden soll; auch kann die Zutraugung der Faschinen und ihre Verpfählung nach der Anzahl der Stücke, nach Schocken oder Pfunden den Arbeitern ohne Anstand verdinget werden, weil ohnehin jederzeit der Kribb- oder Bühnenknecht die Legung und Einwerfung der zugebrachten Faschinen zu besorgen hat. Die Erfahrung lehret, daß ein Kribbknecht täglich 400 auch 500 Stück Faschinen legen und befestigen könne, wenn es an Leuthe, die solche tragen, nicht gebricht.

Da übrigens bey Faschinengebäuden mit aller Thätigkeit gearbeitet werden muß, so thut man wohl, wenn man die Arbeitsleute durch eine billige Behandlung zum Fleiße aufmuntert, und ihren guten Willen, welcher zur Beschleunigung des Baues nicht wenig beyträgt, zu gewinnen sucht.

Erfordern es die Umstände, daß auch bey der

Nacht gearbeitet werde, so muß die gehörige Abwechslung der Arbeitsleuthe geschehen. Die Nacht wird so wieder Tag bezahlt, und man muß: wenn dieselbe zu Hülfe genommen werden muß, mehrere Wachen ausstellen, damit sich die Arbeitsleuthe nicht verlaufen, oder hinter denen Faschinenhaufen verstecken, zu welchem Ende in dem Umfange der Arbeit einige Feuer unterhalten, und die Aufsicht verdoppelt werden muß.

Bey Anpflanzungen müssen die Löcher oder Gräben, welche man zur Einsetzung der Keiser machen läßt, nach dem Kubikmaaß berechnet werden. 72 Centnerklasten Gräben können sammt dem Einsetzen der Keiser, und dem Verschütten mit 30 bis 40 fr., das Schneiden und Zutragen der Keiser und ihr Einsetzen insbesondere mit 20 fr. bezahlet werden.

Bey Bepflanzungen der Ufer wird die Dossirung, so wie die Gräben, wenn die Uferversicherung nach Fig. 2. Tab. XI. vorgenommen würde, nach dem cubischen Inhalt der auszuhebenden Erde verdingt. Das Einsetzen der Keiser, und die Bewürstung des Taluds kann bey der im Profil Fig. 1. dargestellten Methode nach der Anzahl der eingesetzten Faschinen vom Stück mit $\frac{1}{2}$ fr., für die Bewürstung nach der laufenden Klafter ebenfalls mit $\frac{1}{2}$ fr., bey der im Profil 3 entworfenen nach der laufenden Klafter mit 1 fr.; nach dem Profil 4 die Bewürstung der Ufer, und Bepflanzung der Zwischenplätze die Quadratklaster mit $1\frac{1}{2}$ fr.

verdinget werden. Die Würste müssen mit frischen Rundpfählen an das Talud genagelt werden, damit Letztere sich auch verwachsen. Ihre Länge von $1\frac{1}{2}$ Schuhen, ihre Dicke von $1\frac{1}{2}$ Zoll ist zureichend. Auf jede Klafter soll ein Pfahl mit einem Hacken oder einer Nadel eingeschlagen werden, damit die Würste festgehalten, und nicht fortgeschwemmt werden können.

Von der laufenden Klafter einer 12 Zoll hohen Verzäunung, sammt Einlegung der vorspringenden Reiser und Ausfüllung der Zäune mit Schotter und Erde, können 4 fr. bezahlet werden.

Bepflanzungen der Ufer mit blossen $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll dicken, auf jede 10 Zoll einzusetzenden, und zu verrostenden Stupfern können nach der Quadratklafter mit 2 bis 3 fr. bezahlet werden. Da es schwer ist, bey ähnlichen Arbeiten in Hinsicht der Arbeitspreise eine bestimmte Richtschnur an die Hand zu geben, weil die Arbeitslöhnung all zu willkührlich, und die Concurrenz oft zu geringe ist, um durch selbe die billigsten Preise zu erzwingen. übrigens aber auch vieles auf die Art der Arbeit ankommt, wie solche gefordert und angeordnet wird, um entweder einen höhern oder leichteren Vergleich zu schliessen, so habe ich obige Preise nur zu einiger Richtschnur an die Hand geben wollen, welche nach den verschiedenen Local-Umständen vermindert oder erhöht werden können, je nachdem der Taglohn höher oder niederer als jener ist.

auf welchen obige Preise gegründet sind, welcher auf 30 kr. angenommen worden. Um übrigens meinen Lesern noch mehrere Behelfe bey ähnlichen Arbeiten zur Beurtheilung der zu verdingenden Arbeitspreise an die Hand zu lassen, so will ich hier noch jene anfügen, welche in des preussischen Hrn. geheimen Oberbau Rathes Eytelwein Anweisung zur Construction der Fashinenwerke enthalten sind.

Nach seinen Erfahrungen werden auf 1 Kubik-Ruthe der Fashinenwerke erfordert:

8 Schock Fashinen 9' lang, 1' dick *).

5 Ruthen Wippen.

12 Schock Bindweiden zu den Wippen.

4 Schock Fashinenpfähle.

4 Schachteln Erde.

Bei Coupirungen setzt er 1 Schock Fashinen,

$\frac{1}{2}$ Schock Pfähle, und

4 Schock Bindweiden mehr an.

A r b e i t s l o h n.

1 Schock Fashinen, wenn sie von Strauch oder Kopfweiden gehauen, und zweymahl gebunden werden,

*) Ein Schock enthält 60 Stück, eine Kubik-Ruthe 8 Kubik-Klafter oder 1728 Kubik-Schuh. Eine Schachtel Ruthe 144 Schuh. Eine Fime am Nieder-Rhein 150, und ein Pfund in Nieder-Oesterreich 240 Stück.

kosten mit Ausschluß der Bindweiden 4 ggr. ; werden die Reiser von sehr hohen Weiden genommen, 5 ggr. Wenn die Reiser auch mit bezahlt werden, ist der Preis unbestimmt, und kostet sodann das Schock auf der Stelle 12 ggr., auch 2 Thl.

Auf einen Morgen 3 bis 4jähriger Weiden-Pflanzungen können 10 bis 20 Schock Faschinen erzeugt werden. 5 Ruthen lange Wippen, auf alle 8 Zoll zu binden, und die Bindweiden zu schneiden kosten 9 Pf. bis 1 $\frac{1}{2}$ ggr., oder das Schock 2 bis 3 Rthl. Ein Bund oder 2 Schock Bindweiden kosten im Ankauf 9 Pf. bis 1 $\frac{1}{2}$ ggr., werden sie durch eigene Arbeitsleute geschnitten und zubereitet, kostet der Lohn bis 6 Pf. 1 Schock frischer Pfähle aus Röhrenholz zu sägen, zu spalten und zu spizen kostet 1 bis 2 Rthl., eben das wird bezahlt, wenn die Pfähle aus Weiden oder eisernen Knippen gehauen werden; wird aber das Holz zugleich bezahlt, so kostet das Schock 8 Pf.; 1 Quadratruthe Spreitlage (Decklage) wenn alles dazu geliefert wird, ohne dem Beschwermungsmateriale kostet 2 Thl.; 1 laufende Klafter Userrauchwehre nebst Abflächen der Ufer 1 bis 2 Thl.; die laufende Klafter 3 Schuhe hoher Flechtzäune, wenn Pfähle und Flechten dazu gegeben werden, 4 Thl.; 1 Schachtruthe Erde mit Schubkarren auszuheben, auf 50 bis 80 Schritte zu verführen 6 bis 8 Thl.; solche über 12 Schuhe hohe Gerüste zu führen, 12 Thl.

Wird die Erde in Rähnen beygeführt, zahlt man Stromabwärts auf 500 Schritt, die Schachtruthe mit 12 bis 16 Ehl., mit Einschluß der Rähnenmiethe; 1 Schock Faschinen bey den Bau zu verlegen, Würste dazu zu binden, die Bindweiden zu schneiden, die Würste zu stecken, solche mit Pfählen zu benageln, und einzurammen kostet bey Bühnen 8 bis 10 Ehl.; bey Coupirungen 12 Ehl.; 1 Schock Faschinen auf 1 Meile zu verführen, sammt Auf- und Abladen 16 ggr. bis 1 Ehl.; 1 Schock Faschinen zu Wasser Stromabwärts zu verführen, auf die Entfernung von 1 bis 3 Meilen 5 ggr.; auf 4 bis 6 Meilen 6 bis 8 ggr.; Stromaufwärts werden auf das Schock 2 bis 3 ggr. auch mehr zugelegt, wenn die Faschinen weiter zuge-
tragen werden; 1 Schock Faschinenpfähle auf $\frac{1}{2}$ Meile zu Land zuzuführen kostet 1 bis 2 ggr. *). Ein zweyspänniger Wagen ladet 8 bis 10 Schock.

Nach diesem Ansatze würde die Kubik-Ruthe eines Faschinenwerkes auf 35 bis 40 Ehl., somit eine Kubik-Klafter auf 5 Ehl. im höchsten Anschlag zu stehen kommen. Am Niederrhein kostet 1 Kubik-Ruthe nach der im I. Band des Wiebekingischen Wasserbaues

*) Dieser Fuhrlohn ändert sich, nachdem die Reiser der Faschinen frischer oder durrer, somit schwerer oder leichter sind.

gegebenen Versicherung 50 Ehl.; somit die Kubik-Klafter bey 6 fl. 15 kr.

An unsern Flüssen kommt die Klafter an 7, 8, 9 bis 10 fl., je nachdem das Materiale näher oder weiter genommen wird, in Niederösterreich aber noch viel höher zu stehen, wo der theure Holzpreis, und der hohe Arbeits- und Fuhrlohn die Kosten sehr erhöhen.

Ueberhaupt hängt die Bestimmung der Unkosten, und der Preis einzelner Materialien so sehr von den Local-Verhältnissen, und einer Menge anderer Umstände ab, daß sich schwer etwas mit Gewisheit darin bestimmen läßt. Am Verläßlichsten wird ein Bauführer, der eine Flußstrecke zu respizieren hat, sich in den Stand gesetzt finden, annähernde Ueberschläge und Anschläge zu verfassen, wenn er nach den verschiedenen Flußstrecken sich in die Kenntniß der einzelnen Preise der Materialien der Arbeits- und Fuhrlohne setzen, und aus der Rechnung nach wahren Grundsätzen aufgeführter einzelner Bauwerke die verwendete Quantität der verschiedenen Materialien mit dem Körpers Inhalt der erstern vergleichen wird, wornach er sich den sichersten Maassstab zur Beurtheilung der Material-Erfordernisse bey ähnlichen Gebäuden, und des zu selben erforderlichen Kostenaufwandes entwerfen kann.

Anhang zum vierten Kapitel

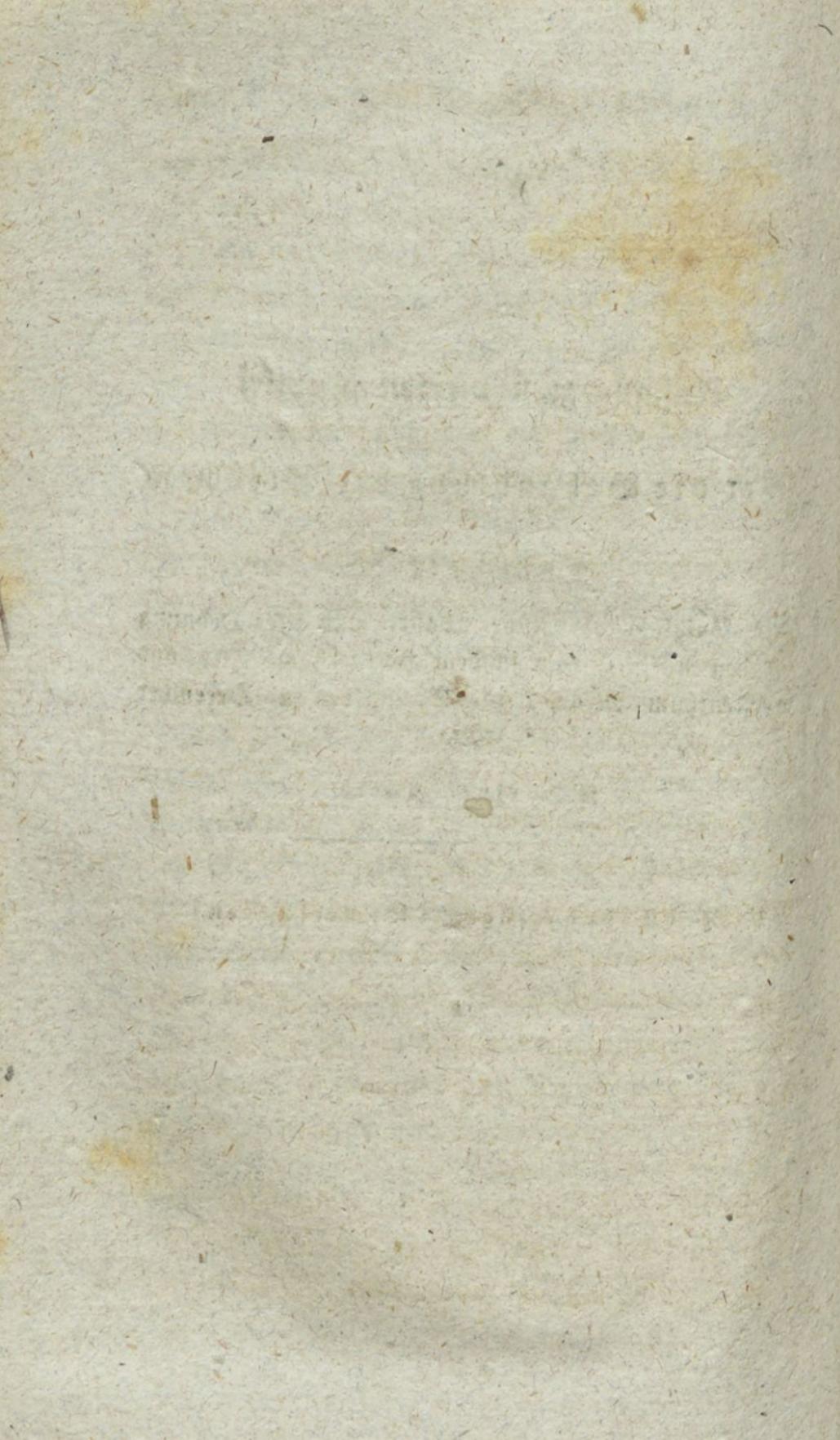
über die Behandlung der Ströme.

Enthaltend:

Die königliche preussische Wasser- und Ufer-Ordnung
für den Rhein-Strom in dem Herzogthum Cleve und
Fürstenthum Neurs, dd. Berlin den 2. December
1774.

Mit einer Karte.

(Nebst beygefüigten Bemerkungen.)



Wir Friedrich, von Gottes Gnaden König von Preußen, Markgraf von Brandenburg &c.

Thun kund und fügen hiermit jedermänniglich zu wissen: Nachdem bey verschiedenen Vorfällen bemerket worden, daß durch Veränderung derer Ufer an den Haupt-Strömen, die bald anwachsen, bald abbrechen, viele Irrungen über sothane Anwächse, deren Zueignung und bisherige Besiderung durch Pflanzen, Kribb- und Wasserwerke entstanden sind, welche theils wegen der Unvollständigkeit, theils Ungewisheit der bisherigen, entweder beschriebenen, oder nur auf Gewohnheit beruhenden Wasser-Rechte nicht ohne weitläufige und langwierige Prozesse haben entschieden werden können: so haben Wir nöthig gefunden, ein Wasser- und

Ufer-Recht vorzuschreiben, welches auf alle bekannte Fälle einschläget, wornach von nun an alle vorkommende, und noch nicht rechtshängige Streitigkeiten beurtheilet und entschieden werden sollen 1).

Damit aber solches desto deutlicher seyn, und der Grund von demjenigen was darin verordnet worden, desto klärer ersehen werden möge, so haben wir einige Erklärungen und generale Grundsätze, so in nachstehenden §§. 1 bis 14 vorkommen, voraussetzen, auch eine Charte anfertigen lassen, woraus die bey dem Rhein-Strome existirende Fälle sich anweisen lassen.

1) Ströme und Flüsse sind ein Eigenthum des Staates, schon aus diesem Grunde, und weil ihre Behandlung und Leitung auf das allgemeine Wohl, auf den Handel, die Schiffahrt und den Ackerbau, so wie auf die Gesundheit ganzer Landstriche, welche durch willkührliche und eigenmächtige Leitungen und Verbauungen der Flüsse in faulende Sümpfe verwandelt werden können, einen so wichtigen und entschiedenen Einfluß hat, können keine Privaten einen Anspruch, noch weniger ein Recht auf Anwüchse, Sandbänke

und Anschlämmungen in Flüssen und Strömen sich anmassen, vor deren eigenmächtigen oder zweckwidrigen Bepflanzungen und Benützungungen mehrmahlen die größten Unordnungen, und die nachtheiligsten Folgen abhängen. *Laissez pousser un jonc*, sagt der Verfasser der *Soirées helvétiques* mit altem Grund, *au milieu d'une riviere; ne l'arrachez pas, et soiez sûr qu'avec les années la. où il y a un jonc, il y aura une isle.* Ströme und Flüsse müssen frey und unangetastet von den willkürlichen Eingriffen und Benützungungen der Privat-Adjacenten seyn; nur der Staat hat das Recht über die Strombette, und alle in selben entstehenden Veränderungen, über die Besiznehmung und Benützung der Anwüchse und Sandbänke zu verfügen. Die Erhaltung der Ufer, in so weit selbe die Beschüzung der hinter selben gelegenen Felder, Dorfschaften und Häuser befördert, ist zwar ein Gegenstand der Obliegenheit der einzelnen Eigenthümer, die jedoch nur unter öffentlicher Aufsicht Statt finden soll; aber so weit es auf die Regulirung der Strombette, auf die Erhaltung durch Kunst angelegter Treppel- und Zugwege ankommt, nur ein Gegenstand der öffentlichen Staatsverwaltung, von deren Gutbefinden es einzig abhängt, zum Vortheil der Adjacenten gewisse Anordnungen zu verfügen, die immer dem Hauptzweck, nämlich jenem der Erhaltung der

Flüsse untergeordnet seyn müssen, und nach Umständen sollen abgeändert oder gehoben werden können, im Ganzen aber so beschaffen seyn sollten, daß der Staat als Strom-Eigenthümer niemals von denen Adjacenten, sondern nur Letztere von Ersteren abzuhängen hätten, daher auch die Entscheidung aller bey Strömen vorkommenden, auf ihren Rinnsal und das Flussbett Bezug habenden Streitigkeiten sich lediglich auf den Ausspruch jener Behörde zu gründen hat, welcher die Aufsicht der Flüsse und des Wasserbaues anvertrauet ist *).

Eine zweckmäßige Ufer- und Strom-Ordnung ist allerdings eine sehr nützliche und nothwendige Anstalt, aber nur in jener Rücksicht, daß die Strombewohner von ihren Pflichten und Schuldigkeiten bestimmt unterrichtet, in den Fall gesetzt werden, ihre Pflichten in Absicht auf die Unverlesbarkeit der Flüsse pünctlich zu erfüllen, keinesweges aber um vermeintliche Rechte gegen den Staat und jene öffentliche Anstalt zu behaupten, der die Besorgung

*) Von dieser Art ist auch gegenwärtige Ufer-Ordnung für den Rhein, welche nur als eine Wasserbau-Ordnung, keinesweges als ein Wasser-Recht angesehen werden kann, weil sie nur in so weit, als die den Strom-Adjacenten eingeräumten Befugnisse mit dem Besten und der Erhaltung des Stromes selbst vereinbarlich sind, ihre Kraft erhält.

der Flüsse übertragen ist, und welcher auch das Befugniß eingeräumt werden sollte, über derley Angelegenheiten zu entscheiden, die theils als Wasserpolyzey, theils als solche Gegenstände, welche zur Beförderung des Wasserbaues, und des guten Zustandes der Flüsse dienen, angesehen werden können.

Jede Ufer- und Wasser-Ordnung solle denen bey der Regulirung der Ströme zu handhabenden Grundsätzen untergeordnet seyn, und den angränzenden Ufer-Bewohnern kann nur in so weit die Besitznehmung, Benützung und Anpflanzung der entstehenden Anwüchse, Inseln und Versandungen eingeräumt werden, als solche mit denen bestimmten Regulirungs-Linien eines Stromes vereinbarlich sind. Es fließt daraus die Nothwendigkeit, daß eine vollkommene Ufer-Ordnung sich auf eine vollständige gehörig bearbeitete Strom-Charte gründen müsse, in welche jene Hauptrichtungen verzeichnet werden müssen, welche nach reifer Combinirung aller Umstände zu dem künftigen Lauf der Ströme festgesetzt, und am zweckmäßigsten befunden werden. Daher nur jene Theile, welche ausser der Direction gedachter Stromgränzlinien fallen, ein Gegenstand der Benützung und Cultivirung seyn können, die übrigen hingegen in das eigentliche Strombett einfallenden unangetastet belassen werden müssen, damit einestheils dem Strom die Arbeit nicht er-

schwert werde, sich den für ihn bestimmten ordentlicheren Ninnfal seiner Zeit durchzuarbeiten, anderntheils aber die denen angränzenden Uferbewohnern eingeräumten, dem Strom entrissenen Anwüchse nicht wiederum zerstöret werden dürfen, und sogestalten zu keinen Beschwerden, oder gar zu Entschädigungsforderungen Anlaß gegeben werden möge. Die Wichtigkeit guter Stromarten wird daher abermahlen bey dieser Gelegenheit bestättiget, und es fällt allerdings auf, daß ohne letztern weder in Absicht auf die Leitung, noch die gute Erhaltung der Ströme etwas gedeihliches, und im allgemeinen nichts zweckmäßiges an Strömen und Flüssen veranlasset werden könne.

Die dieser Ufer- und Wasser-Ordnung anliegende Karte des Rheinstroms ist zwar nur zur Erklärung deren in selber aufgestellten Beyspiele angefertigt worden, allein Sie liefert doch einen Beweis, daß der Wasserbau an dem Rhein seiner übrigen Vorzüge ungeachtet, meistens nur nach einzelnen Stromrecken, nicht allzeit, nach einem das Ganze umfassenden System berücksichtigt wurde, und auf driliche Sicherheit einzelner Strecken bey der Bestimmung des Besugnisses, Anwüchse in Besitz zu nehmen, und zu bepflanzen, mehr als auf eine Hauptrichtung und Regulirung der Strombahn Rücksicht genommen wurde, wovon selbst der in der anliegenden Karte dargestellte Theil des in einer

S. 1.

Die Veränderungen an den Ufern der Ströme durch Abbruch und Anwachs entstehen dadurch: das sie einen schlangenförmigen Lauf und die größte Tiefe ihres Flußbettes nicht in der Mitte haben, sondern diese allezeit, und mit selbiger die Gewalt des Wassers, bey dem einen Ufer näher, und von dem andern gegenüberliegenden Ufer mehr entfernt ist, massen, wenn die Ströme in gerader Linie flössen, und die größte Tiefe in der Mitte hätten, weder Abbruch noch Anwachs entstehen würde.

sehr nachtheiligen Richtung abströmenden Rheinstromes keinen undeutlichen Beweis liefert, welchem von Urdingen bis Schenkenschanz eine zweckmäßigere Richtung hätte ertheilet werden können, durch welche der höchst gefährliche, rechtwinklichte Anfall gegen das Ufer e e e vor der Citadelle bey Wessel hätte vermieden, so wie den übrigen Ufern mehrere Sicherheit verschaffet werden können, wie ich solches in dem II. Band dieses Theiles umständlicher erweisen werde, in welchem die in dieser Stromstrecke aufgeführten Wasserwerke und Bauanlagen umständlicher beschrieben werden sollen.

S. 2.

Nun aber entsteht im ersten Falle, wo nämlich die mehreste Tiefe, der Anfall und Druck des Wassers dem einen Ufer näher ist, ein abbrechendes Ufer, auf welches der Strom anfällt, dessen Erdreich abreißet, und sothanes Ufer nach dem Strome ausgebogen 2) macht. In dem andern Falle aber, wo der Strom und dessen Tiefe, mithin die Gewalt des Wassers, von dem Ufer abweicht, wie bey dem dem abbrechenden gegenüber liegenden eintrifft, ein anwachsendes, nach dem Strome sich einbiegendes Ufer.

Also sind in der anliegenden Karte alle Ufer (a) anwachsend, der Strom weicht von ihnen ab, und sie sind also gegen den Strom eingebogen; hingegen sind alle Ufer (e) abbrechend, der Strom fällt auf sie an, sie weichen von demselben, und sind also ausgebogen;

2) Der Verständlichkeit wegen sollte der Ausdruck ausgebogen vielmehr durch das Wort *concav*, so wie das einbiegende Ufer durch *convexes* Ufer ersetzt werden.

mithin liegen alle gegen dem Strom eingebogene Ufer, am Anwachs, und alle gegen dem Strom ausgebogene Ufer am Abbruch.

S. 3.

Die Erde oder andere Materie, als Steine, Kies und Sand so durch den anfallenden Strom, nach Maaßgabe dessen mehreren oder minderen Geschwindigkeit von einem Ufer abgebrochen oder abgewaschen wird, wird von dem Strom durch die Tiefe so lange fortgeführt, bis sie durch nach und nach mehr dazu kommende Materie, sich so sehr häufet, und so schwer wird, 3) daß der Strom sie nicht mehr

3) Dieser Ausdruck ist nicht ganz richtig, die von dem Strome abgeriffene Materien, als Stein, Kies und Sand, werden keinesweges durch eine größere Anhäufung schwerer, das specifische Gewicht der Sand- und Schottersteine bleibt immer das nämliche, ob sie einzeln oder in größerer Menge von dem Strome fortgeführt werden; alles beruhet auf der Geschwindigkeit, und der daraus entspringen Stoßkraft, ob die abgelösten Grundtheile weiter fortgeführt, oder auf dem Grund abgesetzt werden; wo die Geschwindigkeit des Stroms,

fortführen kann, sondern liegen lassen, und nach einem andern Ufer übergehen muß, indem ihm an diesem Ufer durch die abgebrochene Materie die Tiefe verstopfet, und der Lauf gehemmet wird, wodurch denn, in so ferne in einem Abbruche noch wieder ein Anwachs, und von einem, vom Strome ausgebogenen Ufer, successive ein dagegen eingebogenes wird. Z. E. die an dem abbrechenden Ufer (e) abgebrochene Materie verstopfet schon den Strom in (a) seinem Lauf, leget sich daselbst als ein Anwachs nieder, und nöthiget den Strom seinen Lauf nach dem gegenüberliegenden Ufer (ee) zu nehmen.

es sey durch die übermäßige Verbreitung des Bettes, oder durch eine Schwellung von unten ermattet, und nicht mehr zureichet, die von oben herabgeführten Grundtheile weiters fortzuführen, sinken Letztere auf den Grund nieder, an dem sie eine Erhöhung bilden, vor und über welcher immer mehrere Grundtheile erliegen bleiben, bis sie einen Rücken und Anwachs bilden, der den Strom zur Aenderung seines Rinnsales bestimmet.

S. 4.

Es entstehet also aus dem Abbruch eines Ufers oberhalb, der Anwachs von dem nemlichen Ufer unterhalb, und zwar je stärker der Abbruch oberhalb ist, desto stärker wird der darauf folgende Anwachs unterhalb:

Z. E. wenn der Abbruch des Ufers (e) bis (x) sich fortsetzte, so würde der Anwachs (a) bis in (z) sich anlegen 4).

4) Allerdings wird, wenn der Abbruch von e nach x erfolgt, der Strom die abgerissenen Grundtheile an dem convergen Ufer ff ansetzen, weil bey denen in solchen Strecken obwaltenden ungleichen Geschwindigkeiten zwischen einem concaven und convergen Ufer vielfältige Widerströme entstehen, welche die abgerissenen Theile mit sich fortführen, und endlich an dem Grundbette längs dem convergen Ufer so lange absetzen, bis durch die unverhältnißmäßige Verengung des Strombettes das gegenüberstehende concave Ufer einen gewaltigen Abbruch erleidet, oder wenn es durch ein Bleswerk, oder andere Wasserwerke gedecket worden, Letztere ganz unterwaschen, und endlich über den Haufen gestürzt werden. Daraus ist die gefahrvolle Lage solcher Strom-Begenden, und insbesondere jene

§. 5.

Der Strom würde also, das in (z) mehr verstopfte Flußbette, durch den Abbruch an dem Ufer (ee) wieder ersetzen müssen.

in der anliegenden Karte von Wesel zu entnehmen. Das concave Ufer e e war vormahls durch ein Bleßwerk gedecket, dieses ward von dem Strom, der sich in dieser starken Buchte über 70 Schuh vertiefte, unterwaschen, und größtentheils zerstöret. Im Jahre 1777 deckte man dieses Ufer zur Beschüzung der dahinter liegenden Citadelle mit drey vorspringenden soliden Faschinenwerken. Sie thaten mehrere Jahre einen guten Widerstand, allein der immer zunehmende Anwuchs an der gegenüber liegenden Seite schwächerte das Strombett über das Verhältniß. Die Tiefe längst den Faschinenwerken nahm immer zu, der gerade Anfall des ganz winkelrecht herabströmenden Rheinstroms wirkte gewaltig gegen diese Werke, welche hinter ihren hackenartigen Vorsprüngen starke Widerströme verursachten, und sich selbst ihren Grund immer mehr ausspühlten, bis sie der Gewalt des so nachtheilig anfallenden Stroms nachgaben, und starke Beschädigungen erlitten, denen in dieser critischen Lage, so lange der Strom keine andere Richtung erhält, und die Ursache der nachtheiligen Wirkungen nicht gehoben wird, unmöglich standhaft abgeholfen werden kann.

Hieraus folget, daß je größer der Anwachs eines Ufers an der einen Seite ist, desto größer wird der Abbruch des entgegen liegenden Ufers auf der andern Seite.

S. 6.

Es folget also ferner hieraus, daß ein jedes anwachsendes Ufer (a) ein abbrechendes Ufer (e) gegen sich über liegen hat, et vice versa.

S. 7.

Diese Veränderungen der Ufer dirigiren den Strom, und verursachen, daß dessen Lauf, je länger, je krümmer wird, folglich je länger, je mehr Abbrüche und Anwächse formiret; denn, es ist aus dem vorhergehenden S. 5. evident: daß, so sehr wie der Anwachs (a) zunimmt, so sehr wird der Strom nach der andern Seite in das abbrechende Ufer (ee) übergedrungen, und sein Lauf mehr gekrümmet 5).

5) Aus diesem erhellet die Nothwendigkeit, ähnliche in Unordnung gerathene Strecken mittels Durchschnitte zu verbessern, weil ohne diese der Anwachs

S. 8.

Weil die Abbrüche und Anwächse eines und desselben Ufers von oben, mit dem Lauf des Stromes nach unten zu, ihre Serien fortsetzen: so folget hieraus, das der Untertheil des Abbruchs, nach und nach den darauf folgenden hervorragenden Obertheil des Anwachsens ergreift, und die Materie, so er da abbricht, im Fall das darauf folgende einwärts sich zurück ziehet, oder im Abbruche begriffen ist, an dem Untertheile desselben (f) längst der hervorstehenden Linie, in dem darauf folgenden Abbruche niederleget; mithin dienet der Untertheil (g) eines jeden anwachsenden Ufers allemahl zu Deckung des Obertheiles (f) des darauf folgenden abbrechenden oder sich zurückziehenden Ufers, wosferne nicht eine Insel oder gegenüber angelegte Kribbe, oder eine Hervorragung des gegenüber liegenden Ufers, solches verhindert.

einerseits, anderseits der Abbruch immer mehr zunimmt, welchem zuletzt durch keine Mittel hinlängliche Schranken gesetzt werden können.

§. 9.

Es sind also die Anwächse an ihrem Obertheile schädlich, weil sie den Strom in das gegenüber liegende abbrechende Ufer überdringen; (S. 8.) an ihrem Untertheile hergegen sind sie nützlich, weil sie das darauf folgende abbrechende Ufer an seinem Obertheile decken, und den Strom aus demselben ablenken. (per S. præced.) 6).

§. 10.

Nach denen Erfahrungen, die man von dem Laufe der Ströme hat, weiß man, daß solche auch zum östern, drey, vier, und mehr Theile oder Kanäle auf dieser Charte mit 1, 2, 3, 4, 5, 6 bezeichnet, formiren, daß sich ganze Inseln oder Mittel-Gründe I und S in denselben anlegen, und daß dadurch die Tiefe dem

6) Anwächse können nur in solchen Gegenden nützlich seyn, wo sie die dem unschädlichen Lauf eines Stromes entsprechende Richtungslinie an concaven Ufern ausfüllen. Jeder Anwachs, welcher den Strom seine geradere Richtung zu verändern, und gegen über einen Abbruch zu veranlassen geeignet ist, ist schädlich.

Haupt-Strom (3) entzogen, und nach den entgegen liegenden abbrechenden Ufern getrieben wird.

Dieses alles entstehet aus keiner andern Ursache, als, eines Theils, wenn die abgebrochene Materie zu häufig wird, und die Mitte des Stromes in K verstopfet, andern Theils aber, weil die abgebrochene Materie von verschiedener Schwere ist, davon der Strom die schweresten und größten Theile, gleich oben, an dem Anwachs anfangt, liegen zu lassen; die leichtesten und feinsten Theile aber weiter mit fortführet, und diese erst an dem Unterteile des Anwachs liegen läßt. Da nun diese leichten Theile mehrentheils aus Trieb sand bestehen und nicht zusammenhaltend sind; so werden sie leicht durch den Ueberfall des Stroms auseinander gerissen, und dadurch entstehen die Kanäle 1, 2, 4, 5 und 6. 7).

7) Auch Bäume, Wurzeln und Stöcke, welche bey Fluthen von den höhern den tiefern Gegenden überliefert, und an seichten Stellen der Strombette abgesetzt werden, vrranlassen Sandbänke, welche nach und nach zu größeren Inseln erwachsen, die den Strom in mehrere Arme theilen.

S. II.

Es entstehen auch im dritten Falle Inseln, wenn der Hauptstrom bey starken Eisfahrten gänzlich verstopfet wird, und sich ein neues Flußbette durch das feste Land reißet; dieses geschiehet aber sehr selten, und ist ein Vorfall, worin der Strom von allen seinen Regeln abweicht 8).

8) Wenn Strombette versandet, ihr Grund erhöht, und sogestalten der Wasserspiegel in die Höhe getrieben wird, so ereignet sich nicht selten, daß Ströme, wenn sie an dem einen oder andern Ufern eine Vertiefung, oder einen alten verlassenen Rinnsaal antreffen, bey hohen Fluthen einen beträchtlichen Theil ihres Wassers in selben abfließen lassen, wodurch in dem Hauptbette die Höhe des Wasserstandes und die Kraft des Stromes noch mehr ab-, die Versandung aber zunimmt, und der Rinnsaal, in welchen der angeschwollene Strom sich stürzte, sogestalten vertieft und erweitert wird, daß, wosfern nicht schleunige Abhülfe verschaffet wird, der Hauptstrom gar leicht sich nach dieser neuen Richtung einen andern Weg bahne, vorzüglich wenn dieser kürzer, folglich die Geschwindigkeit in selben größer, oder der Einlauf mit dem obern

S. 12.

Alle Anwächse, sie mögen an dem festen Lande, oder an Inseln sich anlegen, erhalten die Materie, wovon sie erzeugt werden, von oben, mit dem Laufe des Stromes.

S. 13.

Wenn nun alle Stücke, die auf die Ufer der Ströme anschliessen, oben Abbruch, und unten Anwachs hätten, so würde sich, beynah unten an jedem Stücke, so viel anlegen, als oben abgebrochen wäre (S. 3.), und es würde nach der natürlichen Billigkeit keinen Widerspruch leiden, daß dasjenige neue Land, welches sich unten anlegte, dem Eigener des Stückes zugehörte, dem es oben abgebrochen wäre 9).

Strom eine geradere Richtung bildet, als jene in dem alten Kinnsal ist.

9) Aber wie würde es um die Ströme selbst, und die Sicherheit der Ufer aussehen, wenn jeder Eigener seinen Anwachs behaupten und bepflanzen würde, einer würde des andern seine Besitzungen zerstören, und die Flüsse in die größten Unordnungen gerathen.

S. 14.

Da aber viele Stücke an einem Abbruche, und wiederum viele Stücke an einem, auf den Abbruch folgenden, Anwachs liegen, die verschiedenen Eignern zugehören, mithin ungewiß ist, wem die Particula dieses oder jenes Anwachs, und in welchem genauen Verhältnisse, vorhin zuständig gewesen sind, so entstehet die Frage: Welchem Eigener gehöret der Anwachs nach Recht und Billigkeit zu, der andern abgebrochen ist?

Hierüber sind bisher öftere Streitigkeiten entstanden. Diese und übrige bey dem Rhein-Strome vorkommende Fälle, in so weit solche nicht schon vor Publication dieses Gesetzes, so auf künftige Fälle gehet, rechtshängig gemacht worden, zu entscheiden, verordnen Wir, und setzen zu einem beständigen Rechte und zur Ufer-Ordnung für Unsere Elov- und Meursische Provinzen an dem Rheine hiermit fest.

Erstes Kapitel.

Von dem Anwachs, der sich an dem nämlichen Ufer unten angeleget hat, von welchem er oben abgebrochen ist.

S. 15.

Aller Anwachs, der sich von selbst, nach dem natürlichen Laufe des Stroms, an einem Ufer fest anleget, gehöret denen Eignern zu, die mit ihren Stücken an solches Ufer anschliessen, vor welchem sich der Anwachs niederleget, und zwar einem jeden nach der Länge oder Breite, mit welcher sein Stück auf dem Ufer sich endiget, aus den S. 4 und 13 angeführten Ursachen.

Z. E. in der beygefügten Karte gehöret der Anwachs (aa) dem Eigener A, und der Anwachs (b) dem Eigener B. 10).

10) Derley Anwüchse können nur in so weit den angränzenden Eignern überlassen werden, als sie

§. 16.

Es soll aber solcher Anwachs an seinem Obertheile nicht bepflanzet, noch durch andere Wasserwerke vermehret werden dürfen, aus den §. 2, 3, 4, 5, 6, 7 und 9 angeführten Ursachen; im Gegentheil soll derselbe, so viel möglich, durch Kribben, die an dem gegenüberliegenden Ufer anzulegen sind, so ferne es die Richtung des Stroms erfordert, weggetrieben werden.

§. 17.

Desgleichen soll auch kein Aufschlag von Weiden oder andern Holze, der auf solchen schädlichen Anwachsen von selbst entstehen mögte, geduldet, sondern so fort von den Eignern ausgerissen werden, worauf Unsere Strom-Befahrungs-Commission, und der Wasserbaumeis-

innerhalb den Gränzen der Haupt-Directionslinie eines zu regulirenden Stromes liegen, ausserdem können derley Anwüchse den erstern niemahls zugesprochen werden, weil auf selbe, da sie zur Verbesserung der Laufbahne fortgeschaffet werden müssen, der Staat als Eigenthümer seiner Flüsse den ersten und vorzüglichsten Anspruch haben muß.

ster genau Achtung geben, und die Ward-Aufsieder instruiren müssen, daß sie an Unsern Domainen-Anwachsen dergleichen schädlichen Aufschlag nicht aufkommen lassen, auch da, wo Particuliers denselben nicht wegschaffen, solcher auf ihre Kosten ausgerissen werde.

S. 18.

Damit nun durch Vermehrung und Bepflanzung der schädlichen Anwächse, dem entgegen liegenden Ufer kein mehrerer Abbruch zugesüget werden möge: so verbiethen Wir hiermit bey zwanzig Rthlr. Strafe alle eigensmächtige Pflanz- und Kriibb-Arbeit auf allen Anwachsen, mit Aufhebung der, in diesem Stücke bisher vorgewandten, schädlichen Gewohnheiten, und verordnen, daß die Eigner derer Stücke, welche an einem Anwachse anschliessen, den sie zu bepflanzen Willens sind, sich z.örderst von Unserer Strombefahrungs-Commission und dem Wasserbaumeister, bey welchem sie sich bey den gewöhnlichen Strombefahrungen, welche 8 Tage vorher, in jeder am Rhein liegenden Schau bekannt gemacht werden sollen, adressiren, und von ihnen die

nöthige Anweisung geben lassen können, wie weit derselbe dem entgegen liegenden Ufer unschädlich ist, mithin bepflanzet, oder auf eine andere Art vermehret werden kann, wobey die Strombefahrungs-Commission und der Wasserbaumeister dahin zu sehen haben, daß kein hervorspringendes Ufer mit Weiden und Strauchwerk bepflanzet werde; hingegen bey zurückspringenden Ufern haben sie die Bepflanzung anzubefehlen, und der Interessent kann dieselbe nach und nach so weit in den Strom hinein pouffiren, bis sein Ufer aufhöret, ein einwärts gebogenes zu seyn, und die gerade Uferlinie erreicht 11).

11) Diese Linie sollte eigentlich jederzeit durch jene Gränzen, welche man dem Strom bey der für selben entworfenen Regulirung vorgezeichnet hat, beschränket werden, und die Strom-Befahrungs Commission, der Wasserbaumeister oder Navigations-Ingenieur sollten vorzüglich nach den für jeden Fluß zu bestimmenden Gränzlinien seines besser zu ordnenden Laufes, auch jene Richtungen festsetzen, bis zu welchen die Anpflanzung der Anwüchse von den Eigenthümern der anstossenden Gründe geführet werden dürfte.

Z. E. der Anwachs (*aa*) und (*b*) darf nicht bepflanzet werden, weil er den Strom mehr in das gegenüberliegende Ufer überdringen, und den Abbruch daselbst vermehren würde; hingegen kann der Anwachs (*c*) von dem Eigner C, mit Nutzen bepflanzet werden, weil der Strom dadurch aus dem darauf folgenden abbrechenden Ufer abgelenket, und nach dem entgegen liegenden anwachsenden Ufer übergedrungen wird. (per S. 9.)

S. 19.

Die Bepflanzung der Anwächse, wenn solche zugelassen werden, soll nicht gerade durch, und in rechter Linie, sondern mit einem Abfalle von einem Fuß auf jeder Ruthe Strom herab geschehen; z. E. wenn der Anwachs von dem Eigner C in Besitz genommen und bepflanzet werden wollte: so soll damit nicht nach Direktion der Linie (*ik*) und (*lm*) über den Anwachs (*c*) aus (*k*) in (*o*) und aus (*m*) in (*q*) gerade durchgegriffen werden, sondern es sollen die Linien (*ik*) und (*lm*) auf jede Ruthe einen Fuß in (*p*) und (*r*) abfallen, aus den im 3. 4. und 9. S. angeführten Ursachen.

§. 20.

Damit nun hierunter kein Mißbrauch vorgehen, und schädliche Anwächse bepflanzt werden, oder auch nützliche Anwächse unbepflanzt liegen bleiben mögen: so verordnen Wir hiermit, das Unsere Strombefahrungs Commission, und der Wasserbaumeister alle Jahre bey Bereisung des Stroms, den auf die anwachsenden Ufer anschliessenden Eignern unentgeltlich anweisen sollen, welche Anwächse sie befördern dürfen oder nicht, und was für Werke sie dazu anzulegen haben, wovon eine schriftliche Anweisung mitzutheilen, 12) und von jedem Eigner zur Registrirung bey dem Protocolle der Schau zu präsentiren ist.

§. 21.

Dagegen, wenn jemand ohne Anweisung einen schädlichen Anwachs durch Kribben oder Pflanzungen vermehren würde, so soll der Wasserbaumeister solche sogleich auf Kosten

12) Diese Anweisung solle sich genau auf die bey der Befahrungs-Commission vorsindige Stromkarte beziehen.

des Eigners ausreißen lassen, und das Factum Unserer Krieges- und Domainen-Kammer anzeigen, welche dasselbe untersuchen, und sodann nach der Vorschrift des 18. S. bestrafen soll.

§. 22.

Da aller Anwachs dem Eigner des Stückes zugehöret, an welchen sich derselbe zuerst fest anleget, (§. 15.) so kann derselbe auch von dem Eigner des Stückes prosequiret werden, so lange er sich noch nicht an ein anderes Stück fest angeleget hat, sondern durch einen Wasserstrang noch davon geschieden ist, wenn er auch ein oder mehrere unterhalb belegene Stücke vorbeystriche; z. E. der Anwachs (c) striche bis in (g) den Stücken D und E vorbeyst, so können die Stücke D und E denselben nicht in Besitz nehmen, so lange er noch mit einem Wasserstrange (h) davon abgesondert ist; (§. 8.) sondern er gehöret dem Eigner C, und ob er zwar solchen nur auf Erlaubniß und Anweisung der Strom-Befahrungs-Commission und des Wasserbaumeisters bepflanzen darf: so soll ihm doch frey stehen, in signum occupationis et possessionis, solchen an seinem

Grunde contigu seyenden, und von den benachbarten unterwärts noch durch einen Wasserstrang separirten Anwachs, so weit er es von seinem Grunde trockenens Fußes thun kann, in Gegenwart der Strombefahrungs-Commission oder des Wasserbaumeisters, des Deichgrafen und zweyer Heimrätthe der Schau, mit Adcitation der Interessenten, wenn das Wasser nicht niedriger als sub Nr. 4. des Pegels ist, zu begehen und zu umgeben. Da denn, wie weit solches, den gegenüberliegenden Gründen vorbey, geschehen ist, ein schriftliches Protocoll abgefasst, und dem Occupanti auf seine Kosten in beweisender Form mitgetheilet, auch dessen Registrirung zu den Schauacten befördert werden muß.

S. 23.

Wenn aber solcher Anwachs von demjenigen, dem er fest angeländet, wie vorstehet, nicht bepflanzet, oder durch Begehung, oder auch Anlegung ihm erlaubter Wasserwerke nicht in Besitz genommen wäre, und durch Vermehrung des Anwachs unterwärts, oder mehrere Ausländung des Wasserstanges, auch von

den untern Eignern begangen, mit einem Wagen befahren oder angekribbet werden könnte und wollte, so soll ihnen solches, so weit es von dem obern Eigner, mit dem der Anwachs zuerst contigu geworden, nicht geschehen, erlaubt seyn. Wenn z. E., der Anwachs (c) mit seinem untersten Ende (g) an dem Stücke E sich angeleget hat, so stehet dem Eigner E frey, solchen in Besiz zu nehmen, jedoch darf er damit dem Stücke D nicht vorbeugehen, sondern muß demselben, nach dessen Breite seinen Anwachs liegen lassen, wenn derselbe auch noch lange Jahre durch den Wasserstrang (h) von D abgesondert bliebe. (S. 12.)

S. 24.

Wenn auch der Eigner C den Anwachs vor dem Stücke D alsdenn noch in Besiz nehmen wollte, wenn das Stück E seinen Theil schon in Besiz genommen hat, so kann solches geschehen, so lange die Lanke (h) noch nicht so weit aufgeländet ist, daß der Anwachs von dem Stücke D ab, bey mittelmässigen Wasser trockenen Fußes begangen werden kann, welches bey ordinairen Wasser, wenn es nicht

unter Nr. 4. des Pegels ist, vom Eigner sub D, in Gegenwart glaubhafter Zeugen, dargethan werden muß; denn der Anwachs ist dem Stücke C angestossen, und ist dessen Besiznehmung unterworfen, so lange er von dem Eigner gegen über nicht trockenes Fusses begangen werden kann, oder, wie hiernächst folget, angekribbet, auch mit einem Wagen befahren worden, und dergestalt die Besiznehmung präveniret worden ist.

S. 25.

Wollte der Eigner D den Wasserstrang (h) mit einer Kribbe zumachen, und dadurch den Anwachs, welcher dem unterhalb liegenden Abbruch nützlich ist, nach der Breite seines Stückes befördern und in Besiz nehmen, so soll ihm solches, wenn er von dem Eigner C nicht occupiret wäre, nicht verwehret, sondern ihm der Anwachs belassen werden; jedoch soll solche Besiznehmung in Gegenwart Unserer Strombefahrungs-Commission, des Wasserbaumeisters und der Eigner C und E geschehen.

Nicht weniger, wenn der Wasserstrang (h) so hoch aufgeländert wäre, daß der Eigner D oder E durch denselben mit einem, mit so viel Mist, als auf einen mit 4 Pferden bespannten Wagen geladen zu werden pfleget, beladenen Wagen, bey mittelmässigen Wasser an Nr. 4. des Pegels, durch denselben fahren könnte, ohne darinne stecken zu bleiben, so soll solches als eine Besitznehmung gelten, so lange nämlich der Eigner C den Anwachs noch nicht in Besitz genommen hat.

Es soll aber ebenfalls dieser Actus in Gegenwart der Strombefahrungs-Commission des Wasserbaumeisters, und der ober- und unterhalb liegenden Eigner, z. E. sub C und E geschehen.

In Fällen, wo bey Theilung eines trocknen anliegenden, befahrnen oder gemeinschaftlich angekrihbten Anwachs, unter verschiedenen Nachbarn und Interessenten Streit entsteht, soll solche dergestalt geschehen, daß von

den Enden eines jeden althufigen, und vor der Zeit des Anwachsens sich befundenen Landes nach dessen Breite am Anwachs, Linien gegen den Strom gezogen werden; jedoch also, daß selbige auf jede Ruthe einen Fuß, den Strom herunter, von dem alten Alignement des Stückes abweichen und abfallen.



Zweytes Kapitel.

Von Abwendung des Abbruchs.

S. 28.

Es soll auch ein jeder Eigner gehalten seyn, seinen nützlichen Anwachs zu vermehren, besonders, wenn dadurch der Strom aus dem darauf folgenden abbrechenden Ufer abgelenket werden kann, aus den S. 8 und 9 angeführten Gründen, als: der Eigner C muß seinen Anwachs zum Besten des darauf folgenden abbrechenden Ufers an den Stücken D E F G

durch Pflanzungen und Kribben vermehren 13).

§. 29.

Wenn demnach die Eigener der am Abbruche liegenden Stücke D E F G, oder die hinter dem Bannteiche liegende Beerbte, oder ihr Deichstuhl nöthig finden, den Anwachs (c) durch Anlegung einer Kribbe (d) zu beschränken, und den Anfall des Stroms von sich abzulenken, so soll dem Eigener C solches bekannt gemacht, und ihm frey gelassen werden, die Kribbe

13) Ich würde im vorliegenden Falle dem Eigenthümer C niemahls erlauben, seinen Anwachs zum Vortheil des darauf folgenden abbrechenden Ufers an denen Stücken D E F G durch Pflanzungen und Kribben zu vermehren; sogestalten wird der Strom in eine noch geradere Anfallslinie gegen das bedrohte Ufer e e gebracht, welches um desto heftiger angefallen und beschädiget werden wüßte, auch würde der Strom sich gerade in dem unter G einmündenden Fluß stürzen, während selber, wenn dieser Anwachs nicht fortgesetzt wird, in einem sanfteren, wenn gleich noch immer starken Bogen bey selben vorüberstreichen würde.

be (d) auf seine eigene Kosten, oder auf gemeinschaftliche Kosten mit dem Eigner D anzulegen, und dagegen den Anwachs zu profitieren. Wenn er aber eine solche Kribbe anzulegen nicht vermögend wäre, oder aus andern Ursachen solches weigerte: so soll den Eignern D E F G, oder den Beerbten hinter dem Bannteiche frey gelassen werden, diese Kribbe auf gemeinschaftliche Kosten anzulegen.

Es kann aber alsdann der Eigner C so wenig, als der Eigner D den Anwachs, so sich hinter und unterhalb der Kribbe (d) anleget, prätendiren, sondern dieser gehöret denjenigen zu, die die Kribbe angelegt haben, wenn sich derselbe auch in der Länge, durch das ganze abbrechende Ufer bis in (ee) und in der Breite durch das gegenüber liegende anwachsende Ufer bis in (ff) erstreckte 14).

14) Dieser §. sollte auch dahin auszudeuten seyn, daß, wie es aus der Natur der Sache fließt, in allen Fällen, wo entweder bey der Unvermögenheit oder Unthätigkeit der Strombewohner auf öffentliche Kosten eine angefochtene Strecke beschützet, und gegen fernere Abbrüche gedecket wird, alle durch die ausge-

Denn da die Richtung eines jeden Stroms das beste Mittel ist, wodurch die Abbrüche der Ufer, und alle entstehende Unordnungen verhindert und abgewendet werden können: (S. 1.) so sollen auch vorzüglich solche Werke angelegt werden, welche die Richtung des Stroms befördern. 15.)

führten Bauanlagen und Wasserwerke gewonnene Anwüchse zum Vortheile jener Casse, aus welcher die Auslagen bestritten werden, in Besitz genommen, und benützet werden sollen; andurch würde man an den meisten Flüssen die schönste Gelegenheit erhalten, jenes Faschinenmateriale, welches zu Wassergebäuden erforderlich ist, an den eroberten Gründen selbst zu erzeugen, und endlich letztere auch als Wiesen- oder Ackerland zu benützen, wenn sie sich bereits hinlänglich erhöht hätten.

15) Dieser Grundsatz kann bey Projectirung der Stromregulirungen nicht genug anempfohlen werden. Die Ursache eines Uebels und Schadens heben ist viel zweckmäßiger, als ihre Wirkungen durch eine bloße örtliche Hülfe unschädlich machen wollen, da letztere, wenn erstere gehoben ist, von selbst aufhören.

S. 31.

Wenn demnach die Eigner der am Abbruch liegenden Stücke, oder die Beerbten, so mit ihrem Bannteiche auf dem abbrechenden Ufer liegen, die zu Richtung des Stromes nöthige Kribbe (d) nicht anlegen wollten, oder aus Unvermögen nicht anlegen könnten, so soll Unsere Krieges- oder Domainen-Kammer solche anlegen, und der Anwachs sodann Unserer Wasserbau-Kasse zufließen. Sollte aber auch Unsere Krieges- und Domainen-Kammer dergleichen Werke nicht anlegen können, und sich jemand anders finden, der sich erböthe, solche Werke auf seine Kosten anzulegen, und dagegen den Anwachs zu profitiren, so soll demselben solches zugelassen, und ihm dagegen der Anwachs abgetreten, und als sein Eigenthum überlassen werden, so wie er in dem S. 28. dieser Rhein-Uferordnung beschrieben worden, wovon Wir sodann auch Unsere Domainenstücke nicht ausnehmen, sondern den Anwachs, der sich solchenfalles bey denselben anlegen möchte, gerne cediren wollen; gestalten Wir, und alle auf dergleichen abbrechenden Ufer anschliessende

Beerbte, von der Anlage solcher Werke genug profitiren, indem der Abbruch dadurch abgewendet wird.

S. 32.

Alle abbrechende Ufer sollen entweder durch Kribben, die den Anfall des Stroms ablenken, oder durch andere Werke, nach Möglichkeit von dem Abbruche befreyet werden. (p. S. S. 4. und 7.) 16).

S. 33.

Wenn aber die Eigner derer Stücke, welche Abbruch leiden, nicht vermögend sind, dazu die erforderlichen Kosten aufzubringen, welche zum Istern den Werth derselben übersteigen

16) Bey der Auswahl der Mittel, einen Wasserschaden wiederum herzustellen, oder eine Stromstrecke zu verbessern, muß bey schiffbaren Flüssen vorzüglich auf die Sicherheit der Schifffahrt Rücksicht genommen, und daher die Anhäufung der Kribben und vorspringenden Wasserwerke so viel es möglich an Stellen vermieden werden, wo sie der Schifffahrt gefährlich werden könnten.

mögen: so sollen alle dabey profitirende, und in einer Gemeinheit mit einander liegende Vererbte, als ganze Schauen, 2c. darzu beytragen; wenn jedoch dadurch die nöthigen Kosten auch nicht aufgebracht werden könnten, so soll das gemeine Land beytreten, und den Abbruch leidenden zu Hülfe kommen, weil solches die Regeln der Societät und die Rettung einer oder mehrer contribuirenden Universitäten erfordert.

§. 34.

Da es bey Deckung der abbrechenden Ufer und Ablenkung des Stroms aus denselben, hauptsächlich auf eine gute Disposition der nöthigen Kribben und Wasserwerke ankommt, dagegen aber genugsam bekannt ist, daß durch üble Anlage derselben großer Schaden entstanden ist, so verordnen Wir hiermit: daß niemand, er sey wer er wolle, weder an seinen eigenen, noch an andern Gründen Wasserwerke oder Kribben anzulegen berechtiget seyn soll: es seye dann, daß Unsere Strombefahrungs-Commission, und der Wasserbaumeister solche anzulegen gut befunden, und deren

Richtung gegen den Strom angewiesen hätten. Derjenige, so hiergegen handelt, soll Ein Hundert Rthlr. Strafe zu Unserer Wasserbau-Casse erlegen; auch werden alle Wasserbau und Deichbediente hiermit angewiesen, die Contravenienten der hierzu besonders angeordneten, aus einem Membro der clevischen Regierung, einem Membro des Wasserbau-Departements bey der dortigen Krieges- und Domainen-Kammer, und einem perpetuirlichen Deputirten der sämtlichen Stände bestehenden Commission, welcher der jedesmahlige Kammer-Präsident hiermit als Chef vorgesezet wird, sofort anzuzeigen, als welche in allen Fällen, wo das Interesse des Stroms mit concurrirt, über das meum & tuum zu judiciren haben, und von deren Erkenntnisse die Provocationes und Appellationes an die zu deren Entscheidung allhier niedergesezte Kommission gehen sollen 17). Wenn aber Fälle vorkommen, die

17) Eine Einrichtung, welche unter denen verhältnißmäßigen Modificationen gewiß auf jeden Strom von vorzüglicher Wirkung und Erfolg seyn würde.

gar keine Beziehung auf die Einrichtung des Stroms hätten, und mit demselben in keiner Verbindung stünden; alsdenn soll die Cognition in dergleichen blossen Privat-Sachen den Justiz-Collegiis überlassen werden.

S. 35.

Wenn demnach ein abbrechendes Ufer mit Ribben belegt, oder mit andern Wasserwerken gedecket werden soll, so soll Unsere Strombefahrungs-Commission und der Wasserbaumeister alle auf solches Ufer anschliessende Eigner oder Beerbte, so dabey interessirt sind, zur Stelle berufen, und mit ihnen überlegen, wie und mit was für Art Wasserwerken solches am zuträglichsten geschehen kann 18).

vorzüglich wenn dieser Commission auch alle sonstige Strompolizey-Begegenstände zugewiesen würden.

18) Die Berathung mit denen bey einem Wasserbau interessirten Eignern und Beerbten dürfte eben nicht allzeit zu dem erwünschten Ziele, das ist, zu denen zweckmässigsten Bauentwürfen führen, vorzüglich da jeder derselben nicht so viel für das allgemeine, als sein eigenes Interesse bekümmert, nur jenes durch-

Der Wasserbaumeister soll davon die Kosten-Anschläge anfertigen, und Unserer Krieges- und Domainen Kammer einreichen, welche sodann wegen Ausbringung der Kosten eine billigmäßige Repartition unter den Interessenten anfertigen, auch den Theil, den Wir wegen Unserer Domainen beyzutragen haben, sowohl als dasjenige, was das gemeine Land zu Hülfe geben soll, bestimmen muß.

S. 36.

Weil in den vorhergehenden S. S. 15. bis 26. angewiesen ist, wie die Pflanzungen

zusehen sich angelegen seyn lassen würde, was ihm zur Verminderung der Kostenbestände, das Zuträglichste zu seyn scheinen würde. Die zweckmäßigsten Bauentwürfe sollten vorläufig von dem betreffenden Wasser-Architekten entworfen, die einzelnen Meinungen der Interessenten zwar angehört, aber nur in so weit auf selbe Rücksicht genommen werden, als selbe ohne dem Hauptzweck, das ist, einer vortheilhafteren Richtung des Stromes zu schaden, auf die Erleichterung des Baues, und deren auf selben zu verwendenden Unkosten, die billige Vertheilung der Letztern und dergleichen einen Bezug haben können.

und Wasserwerks zu Ablenkung des Stroms dergestalt angeleget werden sollen, daß sie dem gegenüber liegenden Ufer unschädlich sind, als worauf die Strombefahrungs-Kommission und der Wasserbaumeister sehen, und dafür responsible bleiben müssen, daß sie hierunter ganz unpartheyisch verfahren, so verordnen Wir auch hiermit: daß, wenn von den gegenseitigen Eigern, gegen solche, in dieser Rhein- und Ufer-Ordnung zugelassene, und zum gemeinen Besten erreichende Werke, Klage erhoben werden wollte, der Kläger, auf eingeforderten pflichtmäßigen Bericht der Strombefahrungs-Kommission und des Wasserbaumeisters abgewiesen, allenfalls die Sache auf ihre Kosten zur Stelle, mit Adcitation der Interessenten untersucht, und sodann ohne fernere Weitläufigkeit entschieden werden soll, wovon Wir zwar auch die Provocation an die in dem S. 34. gedachte, allhier niedergesetzte Kommission gestatten wollen, jedoch mit der Einschränkung, daß solche in Puncten, wo es auf einen Wasserbau und die Art dessen Führung ankommt, nur Effectum devolutivum haben soll.

Wenn auch der Fall sich ereignen mögte, daß jemand einen so nützlichen Anwachs, durch nützliche Werke, auf seine Kosten und Gefahr erlangt und erzwungen hätte, und die, unterhalb solchen Werken an dem Abbruche sonst belegene und anschließende Beerbte und Eigener wollten alsdenn prätendiren, daß ihnen der erzwungene Anwachs gegen Erlegung der zu den Werken verwandten Kosten abgetreten werden sollte; sie hätten jedoch für Anlegung der Werke zu den Kosten nichts beygetragen; so sollen solche ebenfalls abgewiesen werden, indem demjenigen, der die Werke angeleget hat, nicht zugemuthet werden kann, daß er nach ausgestandenem Hazard denen etwas abtreten soll, die nichts haben hazardiren wollen 19).

19) Eine vortreffliche Einrichtung, welche für alle Flüsse und Ströme sehr wünschlich und gedeihlich seyn würde, ohne welcher die Strompolizey niemahls mit der gehörigen Wachsamkeit und Schnellkraft gehandhabet werden kanu, und in den dringendsten und wichtigsten Angelegenheiten Verzögerungen aller Art entstehen müssen, welche die bedenklichsten und gefährlichsten Folgen nach sich ziehen können.

Drittes Kapitel.

Von den Inseln und Mittelgründen:

S. 38.

Wenn nach dem S. 10. Inseln oder Mittelgründe erzeugt werden, die als ein Anfluß oder Anwachs an keines Eigens Land fest angeländert sind, so gehören solche, so zu sagen, dem Strome, und soferne darauf Unsere Höchste Landesherrschaft und Zollberechtigte gehen, Uns zu, und kann sich selbige niemand auffer Uns zueignen; gleichwie es denn auch, vor undenklichen Jahren her, bey Unsern Vorfahren üblich gewesen, und besonders noch in den alten Wasser-Rechten vorgeschrieben worden, daß die Inseln für den Landesherrn in Besitz genommen werden sollen. Wir behalten Uns daher alle Inseln, als ein Uns zuständiges Regale, beständig vor, in soweit Unsere Zoll-Ged

rechtigkeit auf dem Strome, und die Ufer Unserer Länder, auf beyden Seiten, oder auf einer Seite, neben demselben sich erstrecken 20).

S. 39.

Es sollen also alle Inseln, Mittelgründe, oder Mittelsandbänke auf dem Strome, wo Wir die Zollgerechtigkeit haben, und wo die Ufer auf beyden Seiten des Stroms Uns, als Landesherrn zustehen, ohne Unterschied für Uns in Besitz genommen werden.

20) Es ist zu wünschen, daß die Entstehung aller Inseln an Strömen in ihrer Geburt ersticket, und wenn sie entstanden, auch sogleich die zweckmäßigsten Mittel ergriffen werden, solche aus den Flußbetten fortzuschaffen. Inseln theilen die Ströme, brechen ihre Richtung, und sind mehrmahls die Veranlassung zu wichtigen Einbrüchen, zur Entkräftung der Ströme, zu ihrer Versandung, und allen aus Letztern entspringenden Folgen; in den wenigsten Fällen ist die Erhaltung der Inseln, so weit auch ihre Bepflanzung mit dem guten Stand der Ströme verträglich, und dieser Umstand erheischet, statt sich den Besitz derselben zuzusichern, vielmehr ihre Existenz und Erweiterung auf alle mögliche Art aus den Strömen zu vertilgen.

S. 40.

Wo aber die Ufer nur auf einer Seite Uns zustehen, mithin die Mitte des Stroms die Gränze wäre, da sollen nur die Inseln, so Unserem Ufer näher, oder in Unserer Hälfte des Stroms liegen, für Uns in Besitz genommen werden.

S. 41.

Wenn demnach bey mittelmäßigem Wasser an Nr. 4. des Pegels, oder bey niedrigem Wasser, bis unter die niedrigste Nummer des Pegels sich eine Insel oder Mittelgrund, oder Mittelsandbank zeigte, die so situiert wäre, wie in den vorgehenden S. S. 38 und 39 vorgeschrieben ist, so soll solche für Uns, durch Unsere Strombefahrungs-Commission und den Wasserbaumeister mit Zuziehung des Ortsbeamten, Hauptpächters, Rentmeisters oder Administratoris, auch der, zunächst neben dem Ufer über dem schmalsten Kanal anschließenden Eigener folgendergestalt in Besitz genommen werden.

Die Strombefahrungs-Commission der Wasserbaumeister und Beamte, nebst drey Ru-

derknechten oder Schiffleuthen, auch so vielen darnächst belegenen vornehmsten Interessenten, daß die ganze Anzahl zwölf Personen ausmache, sollen sich alle zwölf in einen offenen Rachen setzen, mit dem Lauf des Stroms hinunter, durch den schmalsten Kanal, hinter der Insel herum, bis an deren unterstes Ende fahren, sodann an der Insel anlanden, und solche rund herum begehcn, auch zum Zeichen, daß solche für Uns in Besitz genommen worden, eine Stange Weiden- oder Willigenholz von zehn Fuß lang, mitten auf die Insel setzen; sodann über diesen Notum ein förmliches Protocoll abhalten, und solches Unserer Krieges- und Domainenkammer einsenden, welche solche Besitznehmung in Unserm Höchsten Rathen für gültig erklären, und zunächst den, neben dem schmalen Kanal anschliessenden Eigern und Beerbten davon Nachricht geben soll.

S. 42.

Wenn aber, bey Befahrung einer solchen Insel, der Rachen in dem Kanale, auf dem Grunde fest führe, und sitzen bliebe, oder den

Grund berührete, und nicht anders als mit Mühe durch den Kanal gezogen werden könnte, so wäre dieses ein Zeichen, daß die Insel schon mit dem entgegen liegenden nächsten Ufer *contingu*, und demselben fest angestossen wäre; alsdenn soll die Besiznehmung für ungültig erkläret, und der Anwachs denen Eignern gelassen werden, an deren Lande er fest lieget.

Z. E. bey der Insel S führe der Rachen in dem Kanale bey T auf den Grund, und bliebe da fest sitzen, oder berührete den Grund, und könnte nicht anders als mit Mühe fortgezogen werden, so ist dieses ein Zeichen, daß die Insel S keine rechte Insel, sondern ein Anwachs ist, der dem Eigener M angestossen ist, und ihm nach dem §. 22. dieser Rheins- und Uferordnung eigentümlich zugehöret.

§. 43.

Damit nun hierunter keine Eigener um den Anwachs gebracht werden mögen, der ihnen der Natur nach von dem Laufe des Stroms zugeführet, und wirklich angestossen ist, so verbiethen Wir auch hiemit alle Besiznehmungen der Inseln, so lange das

Wasser höher als Nr. 4. des Pegels
stehet.

S. 44.

Gleichwie Wir ebenfalls alle Besitznehmung derer Gründe, die mit einem Wasserstrange von dem festen Lande abgesondert, so wie sie in den S. S. 23. 24. und 26. beschrieben sind, hiermit ausdrücklich verbiethen, und für nichtig erklären, so lange das Wasser unter Nr. 4. des Pegels stehet.

S. 45.

Ob wir nun gleich die Besitznehmung der Inseln für Uns verordnet haben, und wollen, daß damit jederzeit nach der Vorschrift verfahren, auch darauf von den Wasserbau- und andern Bedienten genau gehalten, mithin darunter nichts verabsäumet werden soll, so verbiethen Wir doch hiermit ausdrücklich deren Beyflanzung, ehe solche nicht, durch Enclavirungs-Kribben an das feste Land verbunden sind, weil die Erfahrung gar zu sehr zeigt, wie viel unersetzlicher Schade Uns, und Unsern getreuen Unterthanen durch die unzeitige

Gewinnung und Bepflanzung der Inseln zugefüget ist; denn da die Inseln Anwächse sind, deren Ufer rund um flach und untief sind, die untiefen Ufer aber den Strom überdringen, so verursachen dieselbe auch, rund um sich, allen entgegen liegenden Ufern Abbrüche, und sind höchst schädlich; zumahlen auch durch die Bertheilung des Stroms, demselben die zur Schifffahrt nöthige Tiefe genommen wird.

Alle Inseln oder Sandbänke, die vor einem vorspringenden Ufer, oder in der Mitte des Stroms liegen, sollen ebenfalls nicht in Besitz genommen oder bepflanzet, sondern vielmehr durch Kribben und Wasserwerke, von den entgegen liegenden Ufern her, nach Möglichkeit vertrieben, mithin keine andere Inseln, als die vor einem zurücktretenden Ufer (wie doch gemeiniglich zu geschehen pfleget) sich anlegen, enclaviret werden.

S. 46.

Es sollen also auch keine Anwächse, wie sie S. S. 41 und 42 bey der Insel S beschrieben sind, bepflanzet werden, bevor nicht die Tiefe in T so hoch, als die Insel S aufge-

ländet, oder durch Kribben ausgefüllt ist. Denn da bekanntlich die Inseln alsbald nach gescheneher Bepflanzung stark auflanden und höher werden, so ergiebet sich von selbst, daß das Wasser in dem Kanale T gepresset, und dieser dadurch vertieft, mithin das Ufer vor den Stücken M und O dadurch abgebrochen wird.

S. 47.

Da auch die Kanäle fast durchgehends tiefer werden, und sehr selten ein Kanal von selbst aufländet: so befehlen Wir hiermit allen Unsern Wasserbaubedienten mit allem Ernst und Eifer dahin sich zu bestreben, und so lange unaufhörlich zu arbeiten, bis alle Inseln enclaviret, und alle Nebenkanäle gekribbet und zugepflanzt sind, dahingegen auf den andern Ufern der Insel, gegen den Hauptstrom alle vorhandene Pflanzungen, und was zu Befestigung dieses Ufers dienen kann, wegzureißen sind, damit der Strom auf dieser Seite sein Bett auf Kosten der Insel erweitere und vertiefe; jedoch verstehet es sich von selbst, daß solches nur in so weit geschehen dürfe, als es

die Richtung des Stromes erfordert, um denselben aus dem vielfachen unordentlichen Laufe in einen einfachen ordentlichen Lauf, und auf seine gehörige Breite zu bringen.

Viertes Kapitel.

Von dem Anwachs in den Kanälen.

S. 48.

Ob schon die Nebenkanäle hinter den Inseln sehr selten von selbst, ohne vorhergehende Zukribbung zuländen, so ereignet sich dennoch wohl ein solcher Fall, daß die oberste Mündung der Kanäle an einen starken Anwachs kommt, und so hoch zuländet, daß sie bepflanzt, und der Kanal zur völligen Verlandung gebracht werden kann. Hiebey entstehet sodann die Frage: wem dieser Anwachs eigentlich zugehöret? Wir setzen daher hiermit fest, daß der Anwachs, welcher in dem Flußbette der Kanäle entstehet, zwischen Uns, als Eigenthümer der Insel, und den Eigenthümern der, auf der

andern Seite anschliessenden Stücke, nach der Breite oder Länge eines jeden Stückes, von den Ufern bis auf die Mitte des Kanals vertheilet werden soll.

S. 49.

Eben so wollen Wir, im Falle, wenn ein oder mehrere Particuliers, ein oder mehrere Inseln in Besitz hätten, und die Kanäle hinter denselben, wie z. E. Nr. 4 und 5 der Chartre verländeten, den auf beyden Seiten anschliessenden Beerbten den Anwachs gern überlassen. Wir verordnen also hiermit: daß solcher Anwachs unter die Eigner der, auf jedes Ufer anschliessenden Stücke, und zwar nach der Breite oder Länge eines jeden Stückes an dem Ufer, bis auf die Mitte des Kanals vertheilet werden soll.

S. 50.

Weil Wir die Zukripping aller Canäle unumgänglich nöthig finden, und solche S. 46 ausdrücklich verordnet haben, so wollen Wir, daß diejenige, welche die Kosten der Zukripping verwendet, und dadurch die in dem Ka-

nale anschliessende Stücke von dem Abbruche befreyet haben, auch den ganzen Anwachse in den Canälen oder deren Aufständung genießten sollen.

S. 51.

Besonders aber, wenn nach einer etliche Jahre vorher geschenehen Zukribbung, nun erst die Verländung des Kanals erfolgte, und die auf dem Kanale anschliessende Eigner, den, aus der Zukribbung entstandenen Anwachse sich zueignen wollten, da sie vorher die Zukribbung hätten geschenehen, und die Kosten verwenden lassen, ohne sich zu einem Beytrage in derselben anzubiethen, so können dieselben alsdenn von dem Anwachse nicht profitiren, sondern es soll derselbe demjenigen, der den Kanal zugerkribbet, weil er die Kosten darzu hazardiret hat, einzig und allein zugehdren, und es soll niemand, wer er auch seyn mögte, zugelassen werden, davon etwas zu prätrendiren, wenn er sich auch zu den aufgegangenen Kosten demnächst pro parte verstehen wollte.

S. 52.

Damit auch in Zukunft über den An-

wachs in den Kanälen, wo die Inseln Particuliers zugehören, kein Disput entstehen möge: so verordnen Wir hiermit: daß der, oder diejenige, welche einen Kanal zuzukribben angewiesen, oder willens sind, darzu vorhero alle auf den Kanal anschliessende Geerbte zur Stelle berufen, ihnen unter Assistenz Unserer Strombefahrungs-Commission, und des Wasserbau-meisters die Nothwendigkeit und den Nutzen der Zukribbung vorstellen, und ihnen anbieten sollen, derselben beyzutreten, und die Kosten pro parte beyzutragen. Wenn sie sich nun darzu verstehen, und die Kosten, so ihnen zukommen, beytragen, so sollen sie auch in dem Anwachs des Kanals ihren Antheil nach der SS. 49 und 53 vorgeschriebenen Proportion erhalten.

Wenn sie sich aber darzu nicht verstehen, und ihren Antheil nicht beytragen wollten, so soll ihre Erklärung ad Protocollum genommen, und alsdenn die Zukribbung des Kanals dem, oder denenjenigen, nebst dem ganzen Anwachs überlassen werden, die sich darzu erbeythen haben.

S. 53.

Die Vertheilung des Anwachsens unter die, auf die beyde Ufer des Kanals anschliessende Beerbte soll folgendergestalt geschehen:

Wenn das Wasser an Nr. 4. des Pegels stehet, als an welche Höhe die Gründe aufgeländert seyn müssen, ehe sie mit Sicherheit genüset und bepflanzt werden können; als denn soll der Kanal vermessen, in eine Karte gezeichnet, und die Mitte desselben durch eine Linie aufgetragen und gezeichnet werden; bis an solche Linie soll demnächst ein jeder anschliessender Beerbter, der zu den Enclavirungskosten beygetragen hat, seinen Anwach nach der Länge des Ufers, welche sein anschliessendes Stück einnimmt, bepflanzen, und sich als sein Eigenthum zu Nutzen machen können.

S. 54.

Wie nun der Anwach nach der Länge oder Breite acquiritet wird, die ein jedes Stück von dem Ufer des Kanals einnimmt, auf welches es anschiesst: so ist es auch billig, daß nach solcher Länge oder Breite die Kosten der

Zukrißung proportioniret, und also einem jeden sein Beytrag dazu bestimmet werde.

Da jedoch diejenige, so auf der Insel an einem anwachsenden Ufer des Kanals liegen, viel eher den Anwachs bis auf die bestimmte Mitte des Kanals bepflanzen, und sich zu Nuße machen können, auch wegen der Fläche ihres Ufers einen weit größern Theil des Anwachses erhalten, als diejenige so auf einem abbrechenden Ufer liegen: als verordnen Wir daß diejenige Eigner, so auf anwachsenden Ufern liegen, ein Drittheil oder ein Viertel des ganzen Quanti der Zukrißungskosten, nach billigem Ermessen Unserer Strombefahrungs-Kommission und Wasserbaumeisters, auch des zunächst belegenen Deichstuhls voraus bezahlen, und dennoch in den übrigen zwey Drittheilen oder drey Viertheilen ihre Portion nach der Länge oder Breite ihrer Stücke, mit welchen sie auf den Kanal anschließen, beytragen sollen.

S. 55.

Da nicht weniger die Enclavirung der Inseln noch den fernern doppelten Nutzen hat!

daß dadurch der Strom mehr, als auf eine andere nur zu erdenkende Wasserbauart in eine Richtung gebracht, und aus den, unterhalb dem Kanale liegenden Ufern, welche gemeiniglich abbrechend sind, abgelenket, mithin vor denselben ein Anwachs zuwege gebracht wird, so wollen Wir auch, und verordnen hiermit, daß denenjenigen, welche einen Kanal zugemacht haben, aller daraus erfolgende Anwachs, unterhalb dem Kanale eigenthümlich zugehöret, besonders wenn dabey der §. 50. beschriebene Fall einschläget.

§. 55. Die auf beyden Seiten der Kanäle (4) und (5) anschliessende Eigner hätten diese Kanäle zugekribbet, und der Anwachs erstreckte sich unterhalb derselben vor den Stücken U und V vorbey, so können die Eigner derselben Stücke den Anwachs nicht prätendiren, sondern er gehöret denen gemeinschaftlich zu, die die Kosten der Zukribbung verwendet haben.

§. 56.

Daferne aber die Eigner der Stücke U und V zu den Kosten der Zukribbung beygetragen hätten, so gehöret ihnen der Anwachs

zu, der sich vor ihren Stücken anleget, und zwar nach den §. 19. dieser Rhein- und Uferordnung vorgeschriebenen Regel.

Es höret also der Anwachs der im Kanale anschliessenden Beerbten solchenfalls auf der Scheidung zwischen den Stücken R und U nach den Linien (wz) und (xz) auf.

§. 57.

Wenn auch Canäle wären, deren Zukribbungskosten den Werth des, in denselben zu erhaltenden Anwachsese überstiegen, als wie in den Kanälen (2) und (5) geschehen würde, jedoch deren Zukribbung zu Verhütung des Ruins einer oder mehrerer Kommunitäten bey wesentlicher Gefahr derselben nothwendig wäre, so soll selbige, wenn vorhero diejenige sämtlich vernommen worden sind, auf deren Kosten solche Werke angeleget werden sollten, auf vorherigen umständlichen Bericht an Unsere Krieger- und Domainenkammer, und Unseres General-Directorii Approbation, dennoch fordtersamst geschehen, und die Kosten darzu von den dadurch profitirenden Interessenten, dem gemeinen Lande und Unserer Wasserbau

fasse in billiger Proportion mitgetragen werden.

In Fällen aber, wo bey Zukrißung eines oder mehrerer Kanäle nicht sowohl die Abwendung einer wesentlichen Gefahr von diesem oder jenem Corpore contribuyente, als nur die Richtung des Stroms und Verhütung eines gemeinen Abbruchs an dem Ufer des Kanals, und unterwärts der Haupt-Vorwurf wäre, jedoch bey solcher guten Intention die Kosten den Vortheil der Interessenten überstiegen, so soll selbige successive, von den vermögenden Interessenten und Unserer Wasserkasse auf vorherigen Bericht an Unsere Krieger und Domainenkammer vorgenommen werden, da denn die unterhalb liegende Interessenten den Anwachs behalten, der sich durch die Zukrißung ergiebet, und an ihre Stücke anleget 21).

21) Die in diesem Kapitel vorgeschriebenen Maassregeln sind mit denen auf die Lokalitäten und sonstigen Verhältnisse passenden Abänderungen auf alle Flüsse und Ströme anwendbar.

Fünftes Kapitel.

Von Durchbrüchen und neuen Fluß- betten.

§. 58.

Es gehöret zwar, wenn der Strom einen neuen Lauf nimmt, das alte Grundbette Uns als Landesherrn zu; sollte sich inzwischen der im 11ten §. beschriebene Fall ereignen, daß der Strom einen ganz neuen Lauf nähme, und sein altes Grundbette dergestalt ganz verliesse, daß die Besitzer, durch deren Grundstücke der Fluß sich einen neuen Weg macht, deshalb eine Entschädigung zu prätendiren befugt sind; so wollen Wir aus Landesväterlicher Huld von vorgedachter Unserer Gerechtsame gern absehen, und verordnen hierdurch, daß in dergleichen Fällen das alte Flußbette mit zur Entschädigung angewandt werden soll.

S. 59.

Desgleichen soll, wenn zu mehrerer Richtung des Stroms und zu Abwendung eines starken Abbruches, nöthig gefunden werden mögte, dem Strome ein andere Flußbette zu graben, und einen Durchschnitte durch das feste Land zu machen, der Grund, welcher zu dem Durchschnitte vergraben werden muß, nicht allein so fort billigmässig bezahlet, sondern es soll auch überdem der Grund, welcher in Zeit von zehn Jahren auf beyden Seiten des Durchschnittes abbricht, indem sich der Durchschnitt erweitert, nach und nach vergütet, und zu diesen Entschädigungen auch das alte Flußbette, so weit solches darzu hinreiset, mit verwandt werden.

S. 60.

Sollten die am Abbruche liegende Eigener zu Abwendung des Abbruchs einen Durchschnitte auf ihre eigene Kosten machen wollen, so wollen Wir ihnen die Acquisition des alten Grundbettes auch gerne belassen, und von Unserm Recht, das Wir als Landesherr darauf haben, abstehen.

Sechstes Kapitel.

Von den Fischereyen.

§. 61.

Wenn jemand ein Recht zu fischen hat, so soll ihm erlaubt, und beständig vorbehalten bleiben, dieses Recht im offenen Strome zu exerciren, wenn auch der Strom durch Abbrüche und Anwächse sich gänzlich aus der Stelle verlegt, und mit der Zeit sich ein neues Flußbette machte 22).

22) Mit dem Recht der Fischerey kann aber keineswegs auch das Recht, schädliche Vorrichtungen, als Säune und Verdämmungen in denen Seitenrinnmälen anzulegen, und so gestalten das Wasser zum Nachtheil der Seitengründe und Anwächse, und zu den schädlichen Grundversandungen, nach Willkühr zu mißbrauchen, verbunden seyn, die Abstellung ähnlicher Mißbräuche, welche auf denen meisten Flüssen einen hohen Grad erreicht haben, sollte ein Hauptgegenstand der Aufmerksamkeit einer wohlgeordneten Strompolizey seyn.

§. 62.

In ausländenden Kanälen hergegen behält ein jeder das Recht zu fischen nur so lange, als solche mit Wasser angefüllet sind. Sobald aber deren Verlandung erfolget, und sie zugepflanzet werden können, so gehöret der Anwachs Uns, (§. 48.) oder den anschliessenden Eignern (§. 49.) zu; denn das Recht zu fischen höret da auf, wo das Wasser aufhöret, und kann dem Rechte der Ufer und Anflüsse nicht entgegen seyn, welches da anfangen muß, wo aus Wasser Land hervor kommt.

§. 63.

Damit indessen denen, so Fischereyen in Kanälen haben, die Gelegenheit zum fischen, so lange als möglich, belassen werden möge, so setzen Wir fest und verordnen hiermit: daß alle Kanäle so von selbst ausländen, oder durch Kribben zum Ausländern gebracht worden sind, nicht eher bepflanzet werden sollen, bis ein Theil derselben an Nr. 4. des Pegels aufgeländet ist.

§. 64.

Auf eine gleiche Art soll es mit allen alten

Wassersträngen, Kolken und Bayen gehalten werden; es gehören selbige nämlich dem Eigener des Grundes wieder, auf welchem sie eingerissen sind, sobald solche nach der, im vorigen S. bestimmen, Höhe des Pegels an Nr. 4. aufgeländet sind.

Siebentes Kapitel.

Von dem Leinenpfade.

§. 65.

Da es in aller Absicht mit zu einer Uferordnung gehöret, daß den Schiffern, die die Ströme befahren, alle mögliche Bequemlichkeit verschaffet werde, als worauf bey der Vorschrift von Zukribbung der Kanäle Unser Augenmerk mit gerichtet worden, und dann besonders den, die Ströme hinauf fahrenden Schiffern ein reiner und räumlicher Leinenpfad oder Weg nöthig ist, auf welchem die Pferde gehen können, welche die Schiffe den Strom hinauf ziehen: als verordnen Wir hiermit zusörderst:

Daß einem Ufer des Stroms von allen anschließenden Eignern ohne Unterschied ein Raum zu dem Leinenpfade von zwölf Rheinländischen Fuß breit, umsonst gelassen werden soll.

§. 66.

In solcher Breite von zwölf Rheinländischen Fuß, so perpendicular aus dem Ufer zu nehmen, sollen auch keine Bäume oder Stauden stehen gelassen, sondern der Leinpfad rein gehalten werden, besonders auf abbrechenden Ufern, bey welchen der Anfall des Stroms am stärksten, und die Auffahrt der Schiffe am beschwerlichsten ist. Wir befehlen demnach allen und jeden, auf das Ufer des Leinpfads anschließenden Eignern, nach dieser Vorschrift den Leinpfad beständig rein zu halten; diejenige aber so hierunter nachlässig seyn mögten, sollen darzu von Unsern Zoll- und Wasserbau bedienten allenfalls durch prompte Execution angehalten werden.

§. 67.

Wir sind indessen nicht gemeinet, durch die Bestimmung der Breite des Leinenpfades,

den Eignern ihr Eigenthum abzunehmen, in so weit der Leinenpfad einen Theil ihres Stückes einnimmt, sondern es bleibet ihnen solcher eben so eigen, als die übrigen Theile ihres Stückes, welches nicht zum Leinenpfade nöthig ist, und sie können solches nach Wohlgefallen nutzen und gebrauchen; wenn nur durch den Gebrauch der Schifffahrt keine Unbequemlichkeit verursacht wird.

S. 68.

Daher denn auch, wenn nach dem Laufe des Stromes eine Veränderung mit dem Leinenpfade vorgenommen, und solcher auf dasjenige Ufer verleget werden müste, den disseitigen Eignern des alten Leinenpfades wiederum frey stehet, den Leinenpfad mit Bäumen zu besetzen, oder sonst nach ihrer eigenen Willkühr zu nutzen.

S. 69.

Weil der Leinenpfad allen Stücken schädlich ist, die damit betroffen werden, so soll damit so sparsam als möglich umgegangen, und nicht ohne Noth auf beyden Seiten des Stromes

Leinenpfade angeleget werden: Wir verbieten dahero allen Schiffen bey arbiträrer Strafe, doppelte Leinpfade anzulegen.

§. 70.

Auch sollen keine neue Leinpfade nach Willkühr der Schiffer angeleget werden mögen, sondern wenn die Nothwendigkeit erfordert, daß damit eine Veränderung vorgenommen werden muß, so sollen die Schiffer davon dem nächsten Zoll-Comptoir Anzeige thun, und sodann der neue Leinpfad von den Zollbedienten, jedoch aber nicht einseitig, sondern mit Zuziehung und Vorwissen des Wasserbaumeisters reguliret und angewiesen werden.

§. 71.

Desgleichen wenn wegen angelegter neuer Wasserwerke oder Pflanzungen die Nothwendigkeit ersforderte, daß der Leinpfad von einer Seite des Stromes nach der andern verleget werden müßte: so soll Unser Wasserbaumeister den Bedienten des zunächst unterhalb belegenen Zoll-Comptoirs davon Anzeige thun, welche sodann den Leinpfad mit Zuziehung des

Wasserbaumeisters nach der andern Seite des Stroms so fort verlegen, und die Schiffer zu Vermeidung des alten Leinpfades anhalten sollen.

S. 72.

Gleichwie es aber den Schiffahrenden allemahl einen ungemein starken Aufenthalt verursacht, wenn sie einen Ueberschlag machen, und die Leinperde nach der andern Seite des Stroms überfahren müssen: so soll der Leinpfad so lange als möglich auf einer Seite des Stroms belassen, und ohne Noth nicht nach der andern Seite übergelegt werden 23).

23) Den Leinpfad immer auf der einen und der nähmlichen Seite zu erhalten, soll eine Hauptangelegenheit aller Wasserbau- und Navigationsbehörden seyn, und es soll auf diesen Gegenstand bey dem Entwurf einer Stromverbesserung der vorzüglichste Bedacht genommen werden, weil jeder Ueberschlag oder Ueberfegung bey großen Strömen nebst einem wichtigen Aufenthalt auch keine geringe Gefahr, vorzüglich bey dem höhern Wasserstande der Flüsse verursacht.

S. 73.

Desgleichen, wenn sonst einige Hindernungen dem Gebrauche des Leinpfades im Wege stünden, davon hier keine Erwähnung geschehen wäre, so sollen solche nach Möglichkeit aus dem Wege geräumt werden. Hierauf sollen besonders alle Wasserbau- und Zollbediente mit Nachdruck halten, und deshalb gehörigen Ortes anzeige thun 24).

Wie Wir unser Etats-Ministerium hier

24) Da sich ohne Ufern kein Strom, so wie kein Gegenzug gedenken läßt, so ist es einleuchtend, daß, so wie die Ströme ein Eigenthum des Staates sind, auch ihre Ufer zu dem Gebrauch unverweigert benützet werden müssen, welche die Ströme in Absicht auf die Schifffahrt und ihre eigene Erhaltung darbietben. Leinpfade, Hufschläge oder Treppelwege sind öffentliche Wege, welche nicht allein auf jeden Strom in der zur Beförderung der Gegenzüge nöthigen Breite eingenommen werden müssen, sondern auch durch kein Hinderniß, welches immer für einer Art, so wenig als die Chaussees durch die Privaten verlegt, verengt oder unwandelbar gemacht, noch weniger beschädiget oder gar zerstöret werden dürfen.

mit anweisen, auf die Befolgung vorstehender Rhein- Ufer- und Wasserordnung mit allem Nachdruck zu halten, so befehlen wir auch zugleich Unserer Clevischen Regierung und Krieges- und Domainenkammer, ingleichen allen Obrigkeiten, Magisträten, Beamten, Vasallen und Unterthanen sich darnach allerunterthänigst zu achten, und damit solche zu jedermanns Wissenschaft komme, soll selbige überall gehörig publiciret werden.

Urkundlich unter Unserer Höchstseigenhändigen Unterschrift und beygedruckten königlichen Insiegel. So geschehen und gegeben, zu Berlin den 2. December 1774.

Friedrich.



Von Münchhausen. Von der Schulenburg.

A n m e r k u n g.

Für jene Herren Abnehmer, welche sich nicht die ganze Ausgabe der Erfahrungen im Wasserbaue, sondern nur einzelne Fächer derselben anzuschaffen gedenken, werden, damit selbst jeder abgesonderte Theil ein Ganzes bilde, zu jedem Bande doppelte Titelblätter abgedruckt, deren das zweyte jederzeit das in selben besonders behandelte Fach zum Gegenstande haben wird. In diesem Bezug werden diejenigen, welche sich nur den Strombau anschaffen wollen, ersucht, das Titelblatt: Erfahrungen über den Strombau &c. statt dem ersten: Erfahrungen im Wasserbaue, diesem Bande vorbinden zu lassen.

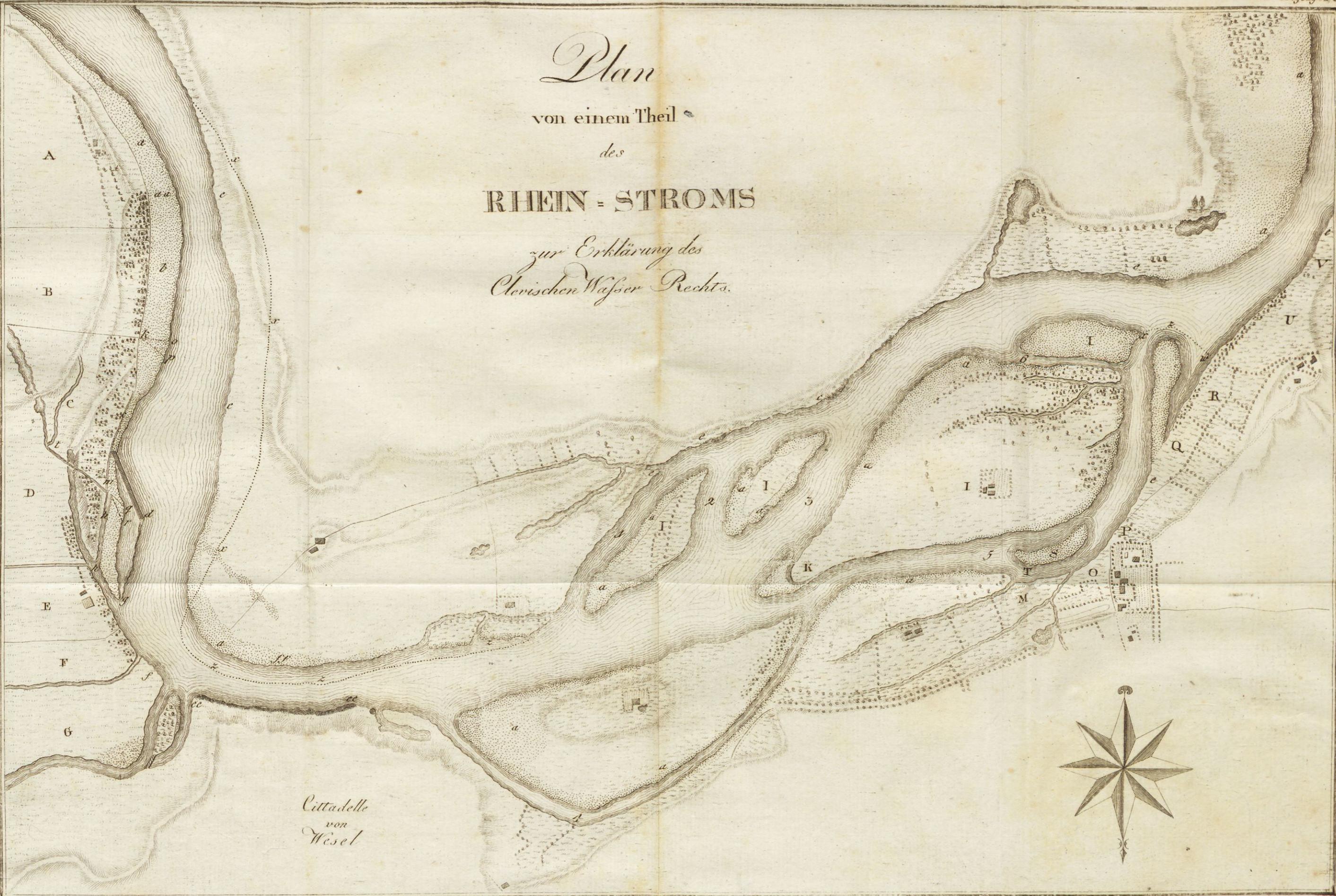
Erinnerung für den Buchbinder.

Die Karte des Rhein-Stroms bey Wesel ist zur Seite 297 sogestaltten einzubinden, daß selbe zur linken Seite ausgeschlagen werden könne.

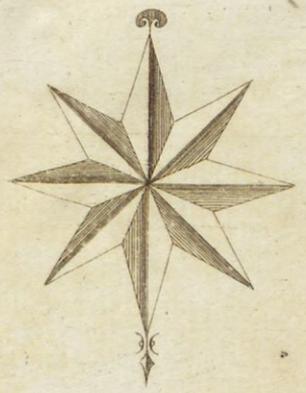
Verbesserungen einiger Druckfehler.

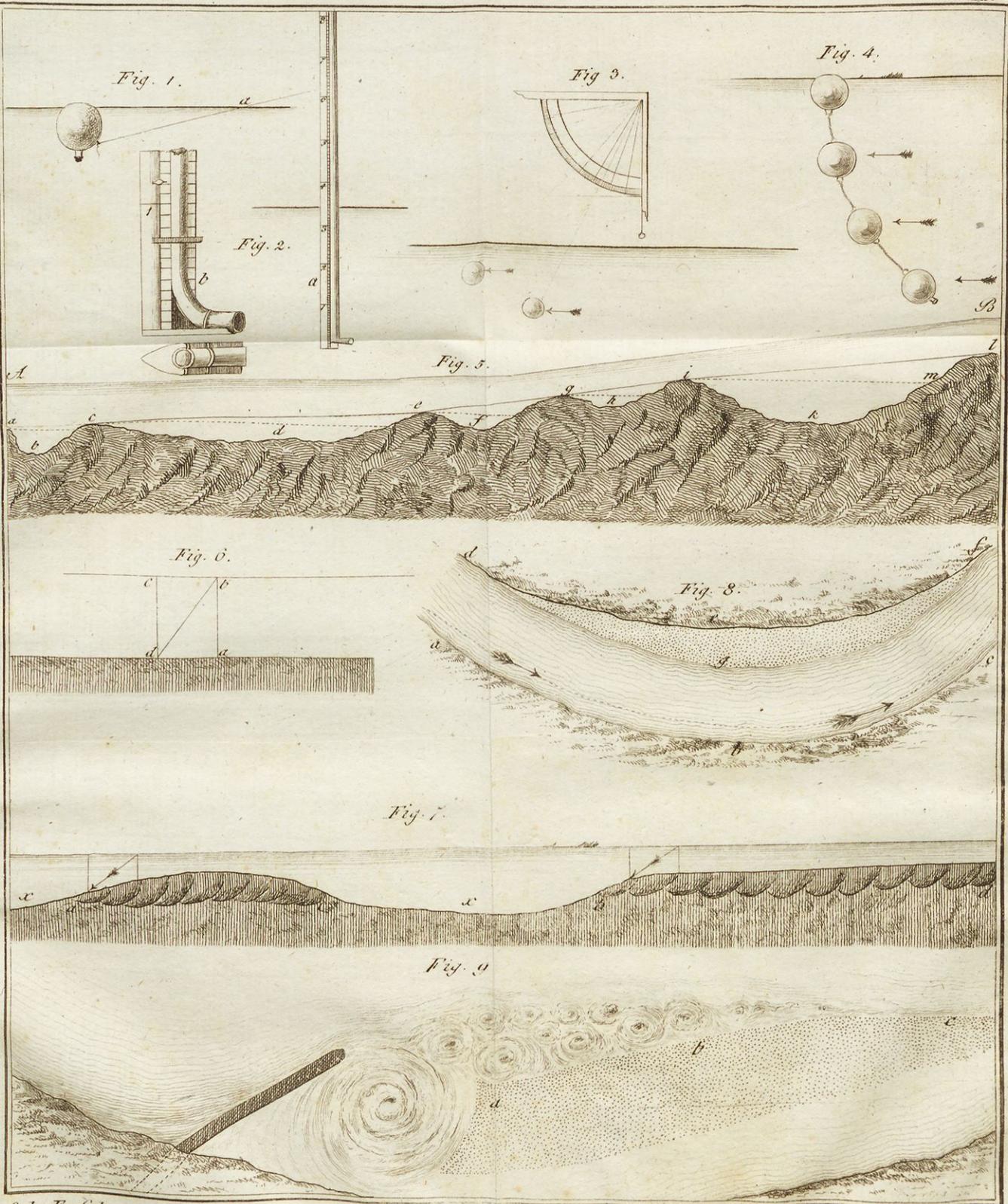
Seite.	Seite.	statt	lese
27	6	Berrichtung	Errichtung
45	26	worden	werden
56	21	Geschwindigkeit	Tiefe
81	3	dieser	diese
87	1	und	welcher
—	7	b	a
—	14	wird	so wird
95	22	Einmündungen	Eindämmur
—	23	Fig. 5.	Fig. 7.
99	16	Tab. II.	Tab. III.
110	4	Tab. II.	Tab. III.
215	15	welcher	welchen
225	4	un	—
—	5	mit	un
—	7	möglichster	mit möglichsten
241	13	Fig. 8. Tab. IX.	Fig. 5. Tab. X.
261	25	Tab. XI.	Tab. XII.
269	15	Tab. XI.	Tab. XII.
271	13	Tab. XI.	Tab. XII.
—	27	Fig. 1.	Fig. 7.
292	17	eisenen	elfsenen

Plan
 von einem Theil
 des
RHEIN = STROMS
 zur Erklärung des
 Clevischen Wasser Rechts.



Citadelle
 von
 Wesel





Geschw. = 3

Fig. 1.

Geschw. = 0'

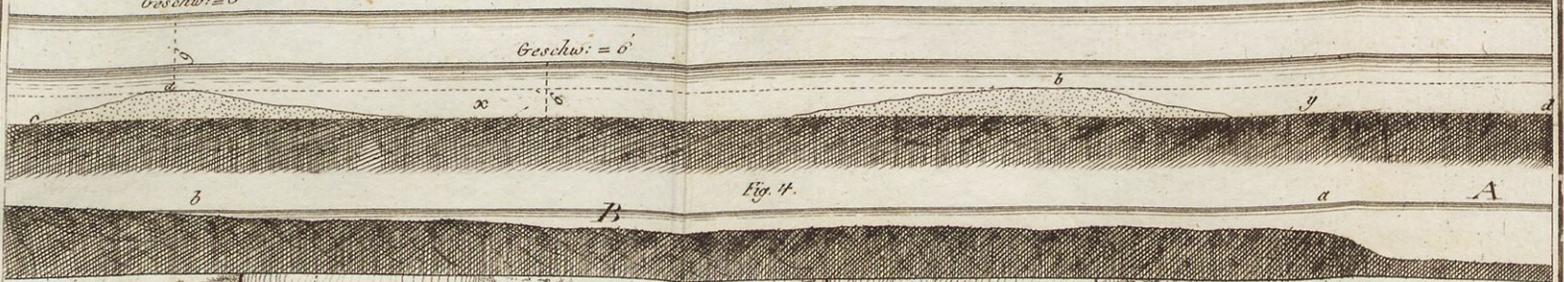


Fig. 4.

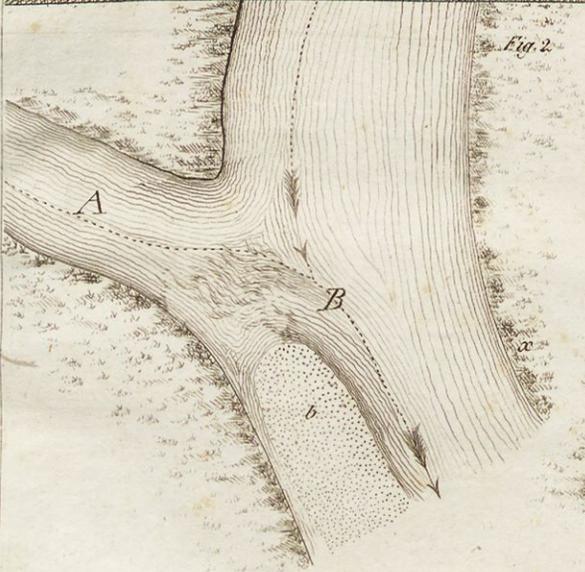


Fig. 2.

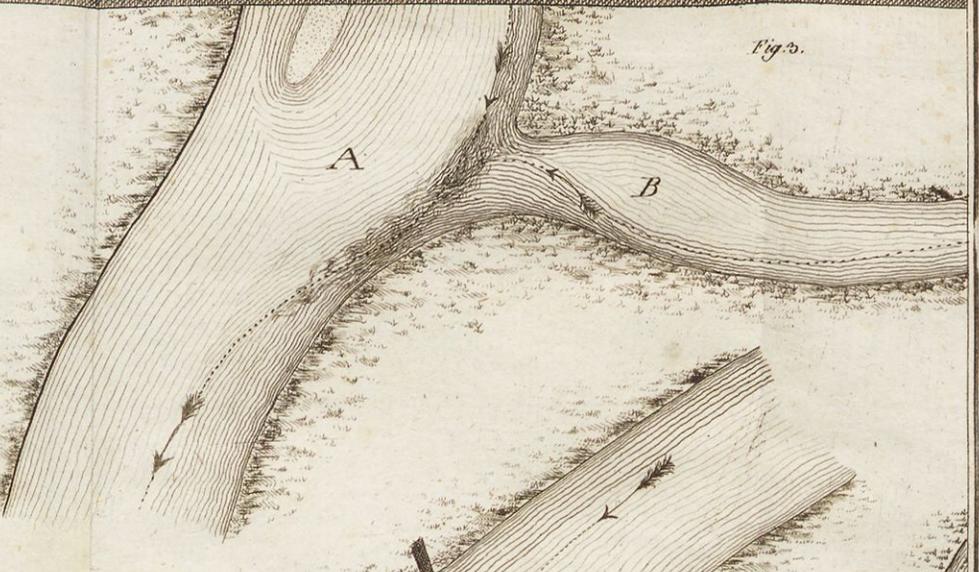


Fig. 3.



a, b, c. Verbindungen mittelst
 welchen einige deneu Ufer
 deckwerken
 eine mehrere Bes.
 tigkeit zu verach.
 fen glauben an.
 durch aber die
 Sezung dervel.
 ben hindern,
 und das Wert
 dets schlamm.
 ger seinen the.
 leryang über.
 tiefern

fff. Triangelförmige Köpfe,
 welche mehrmahlen an denen
 Deckwerken und Uferverklei.
 dungen angeleget werden, die
 aber in jeder Rücksicht sehr
 nachtheilig sind, und in kei.
 nem fall angeleget werden
 sollen

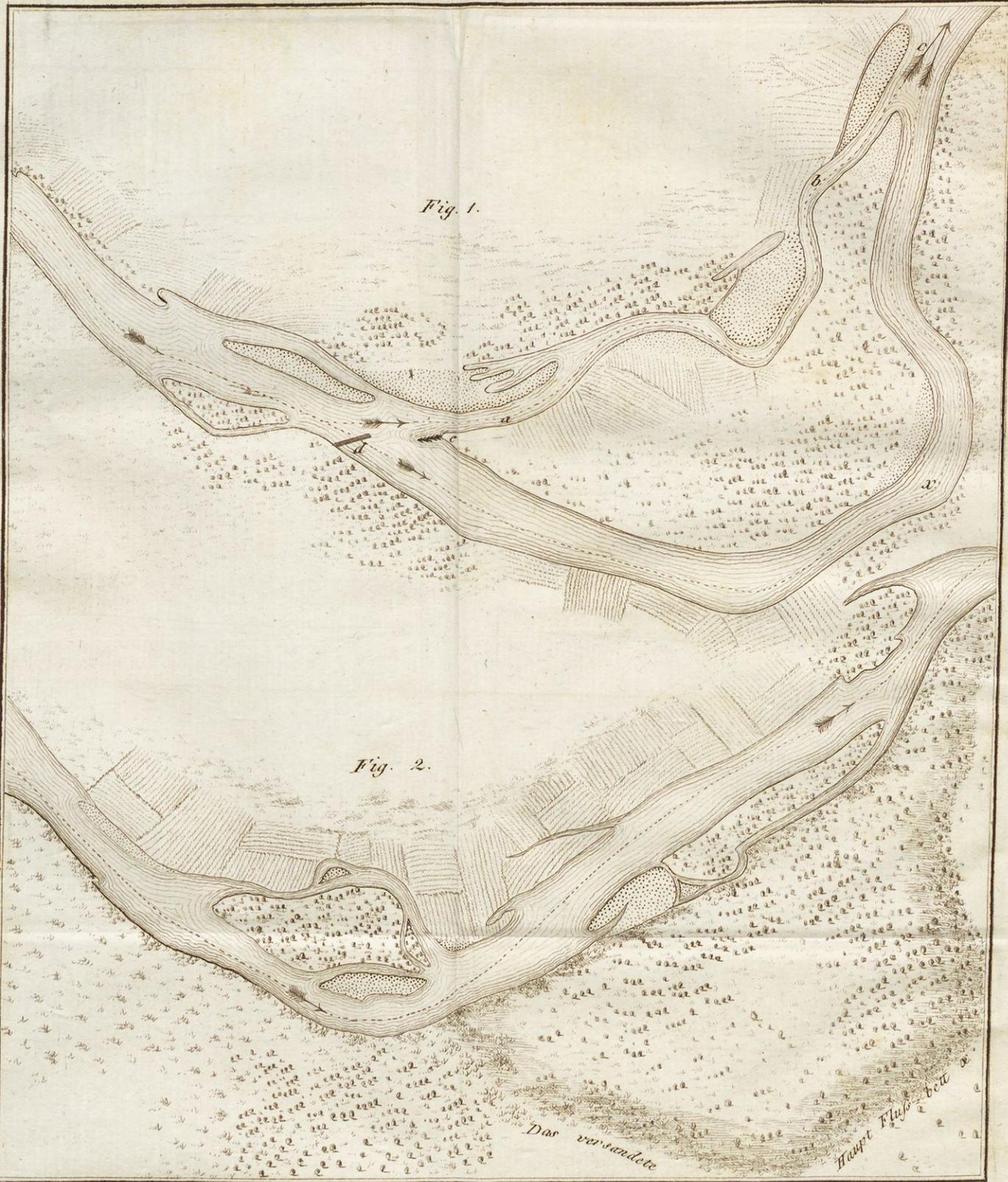
Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 5.

Fig. 1.

Fig. 2.



Das veränderte

Haupt Fluss bet

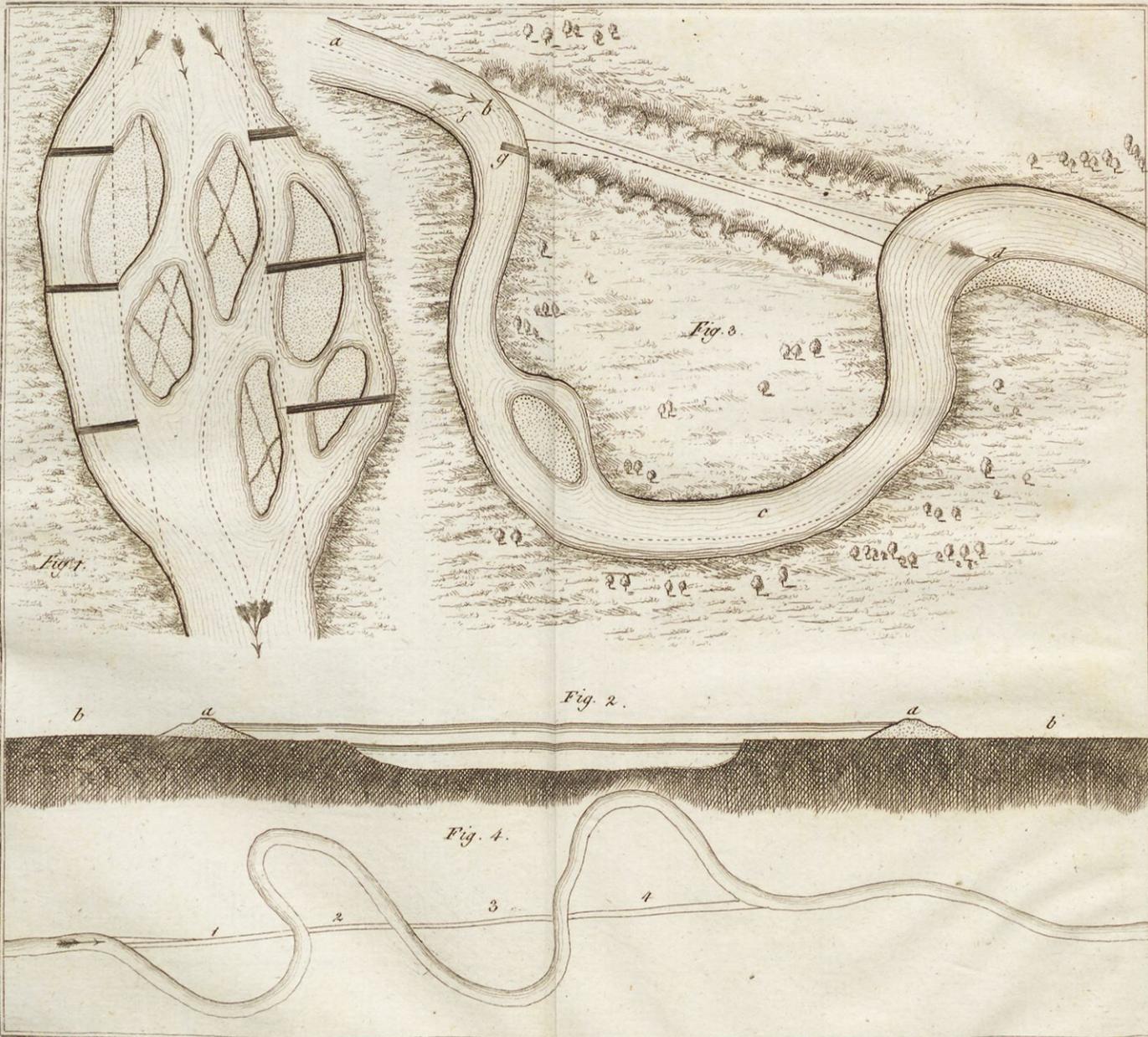


Fig. 1.

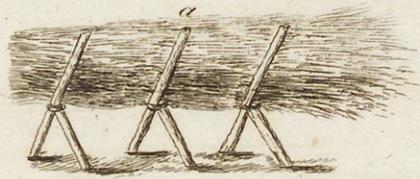


Fig. 2.

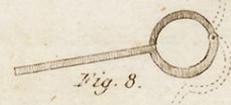
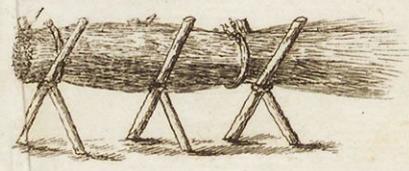


Fig. 3.

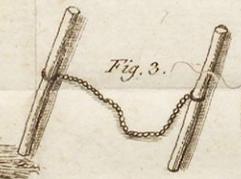


Fig. 5.



Fig. 9.



Fig. 4.



Fig. 11.

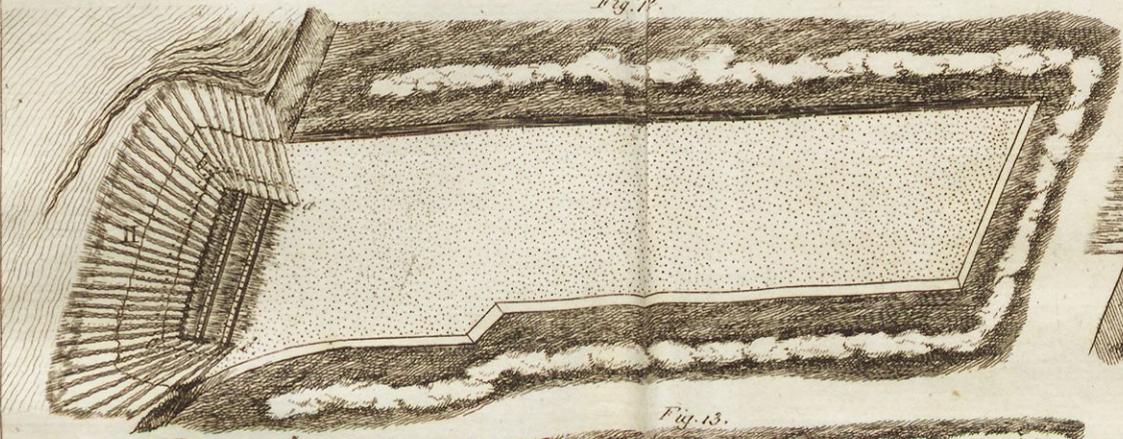


Fig. 10.

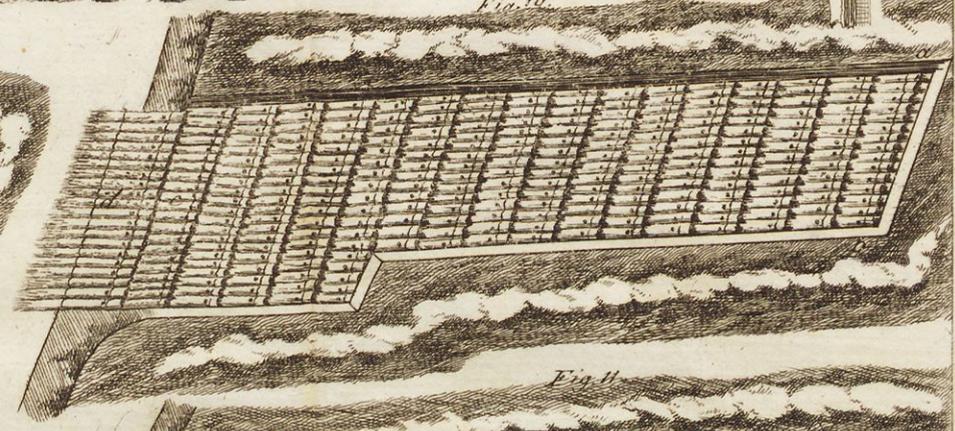


Fig. 12.

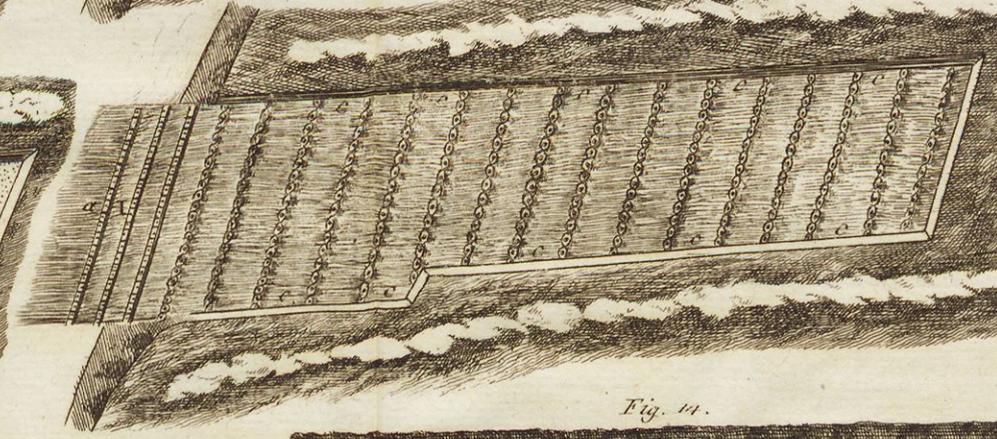


Fig. 13.

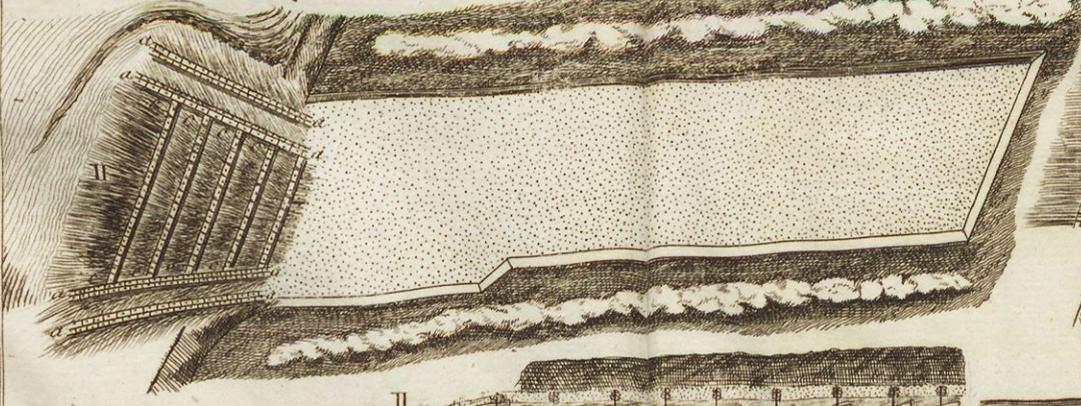
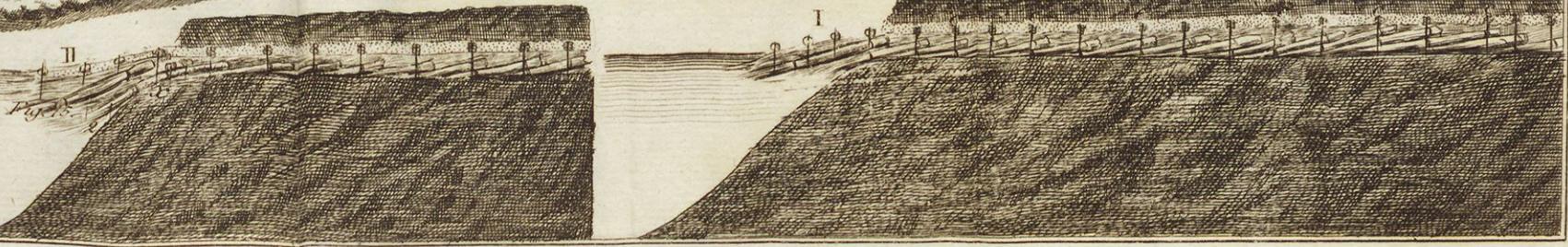


Fig. 14.



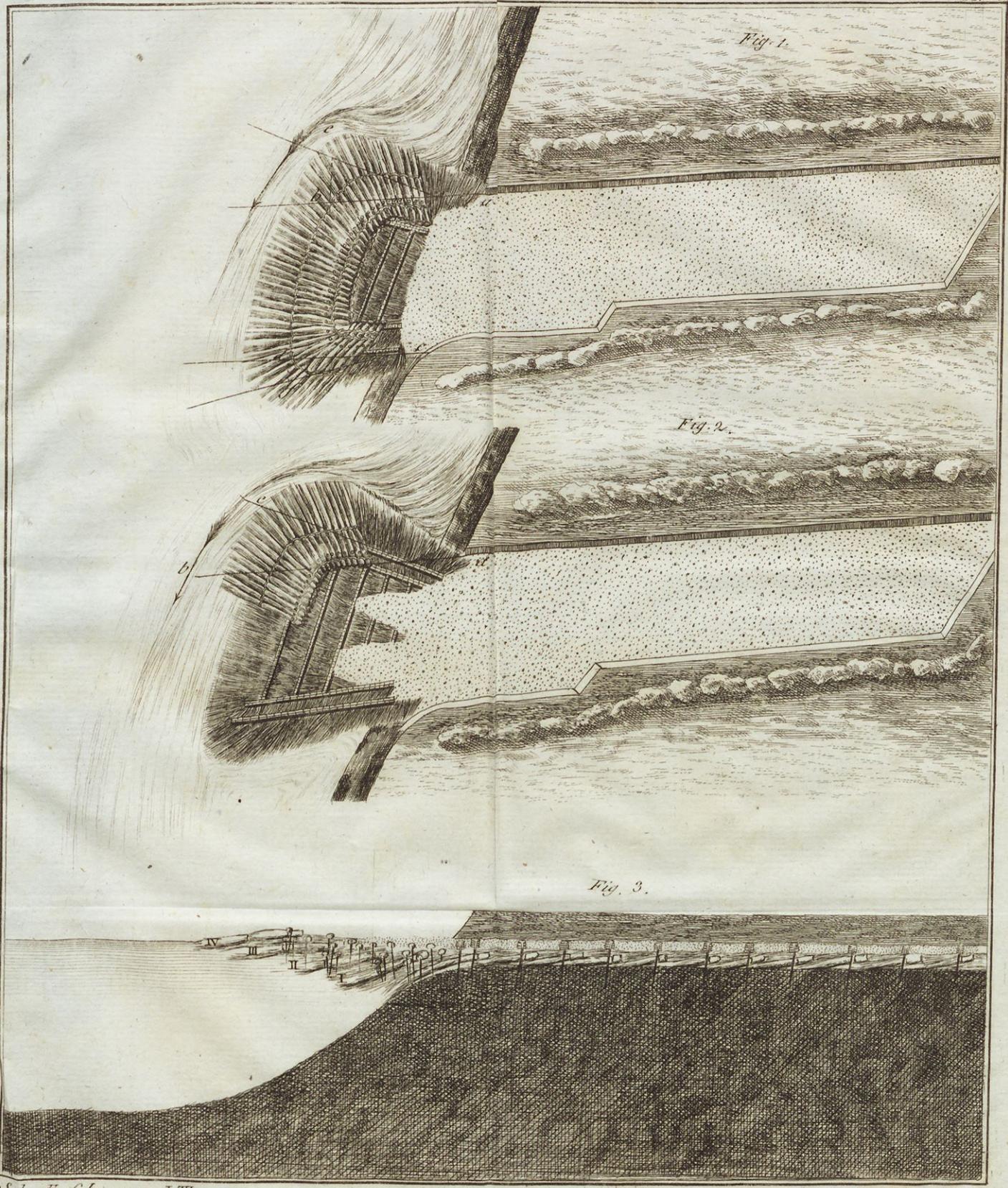
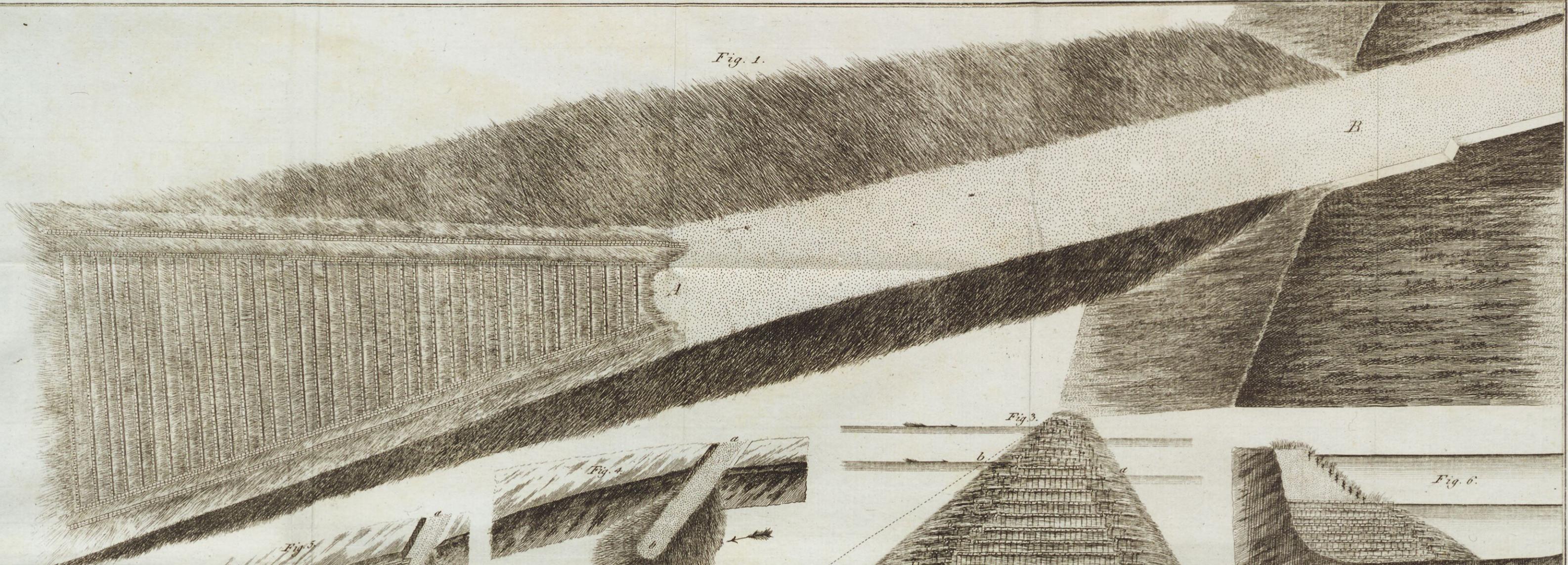


Fig. 1.



B

A

Fig. 3.

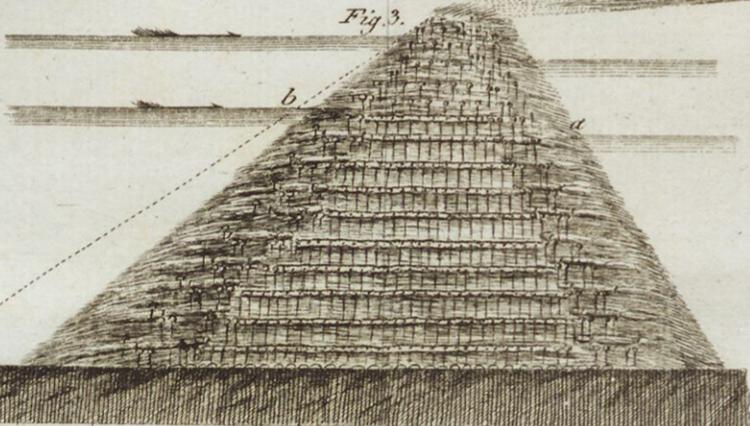


Fig. 4.

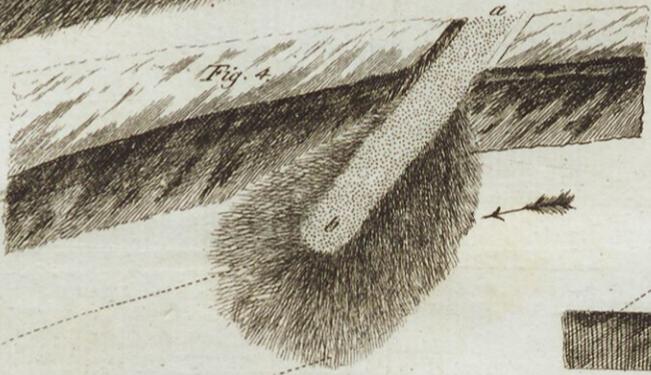


Fig. 5.

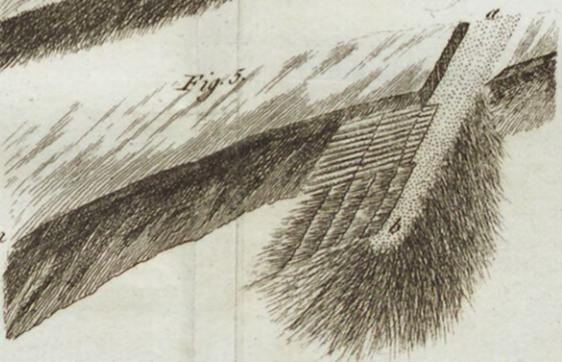


Fig. 6.

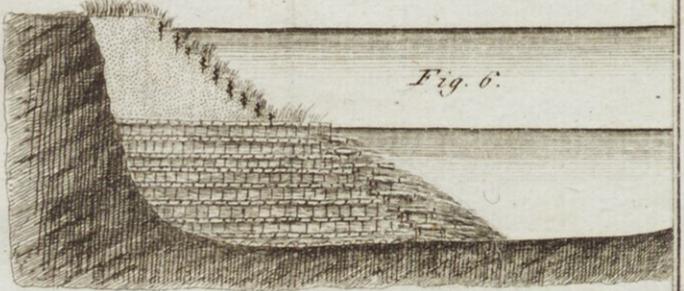
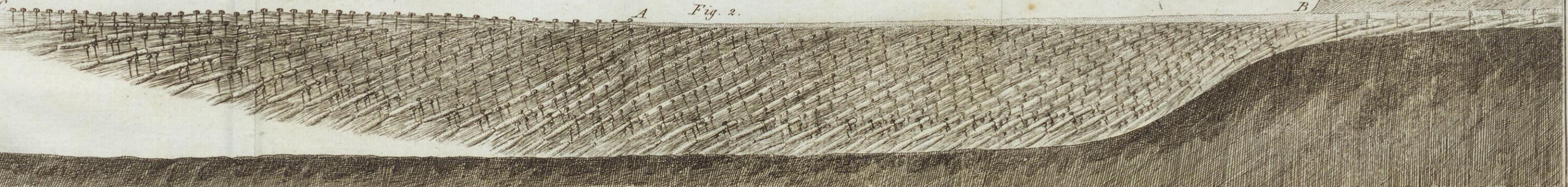


Fig. 4. und 5. deuten an wie ein Deckwerk
aus Faschinen längs einer angeflochtenen
Eiser-Stroke angefangen werden solle

a. b. ist ein in das Eiser verbundenes in den Strom
hineingebautes Stück, von welchen in der
mit dem Eiser parallelen Richtung die Schichten
des Eiser-Deckwerkes vorgebauet und
aneinander gefestet werden.

Die punctirte Linie deitot die jedem Faschinen-Werke gegen seinen Kopf zu
ertheilende grössere Böschung an, mittels welcher die bey der Unterwaschung desselben
erfolgenden Ungleichheiten an der Böschung sich am füglichsten ausgleichen.

Fig. 2.



A

B

Fig. 1.

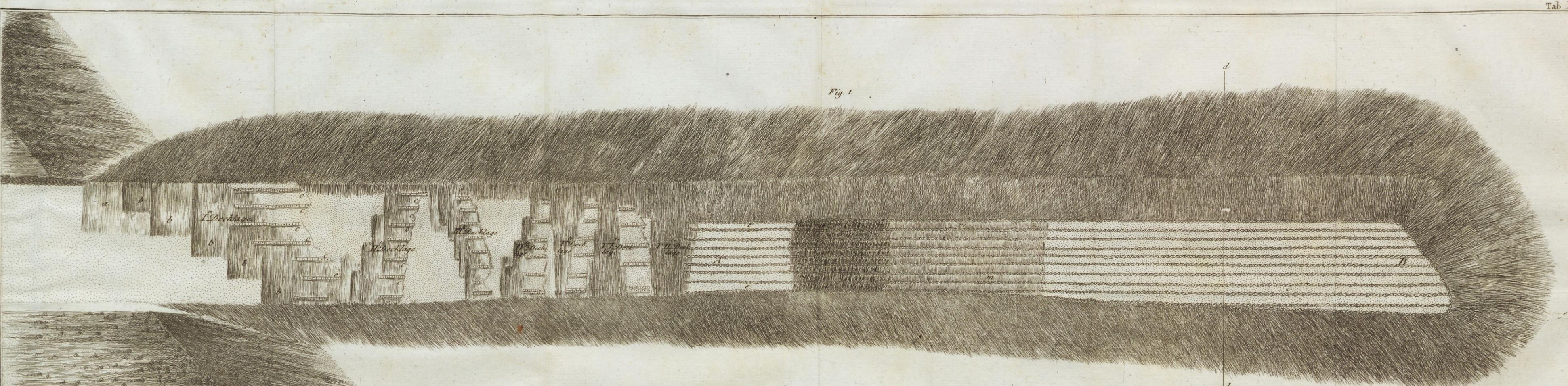


Fig. 5.

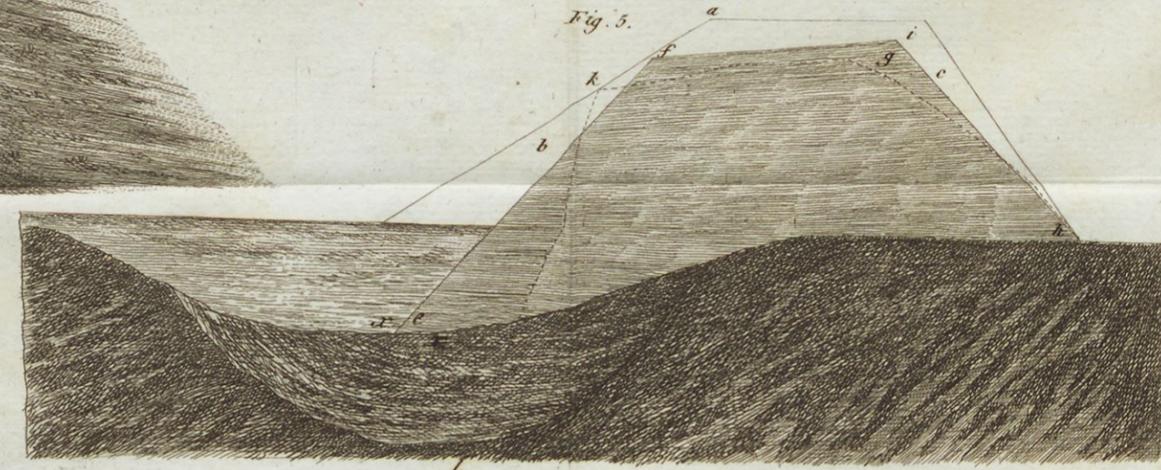


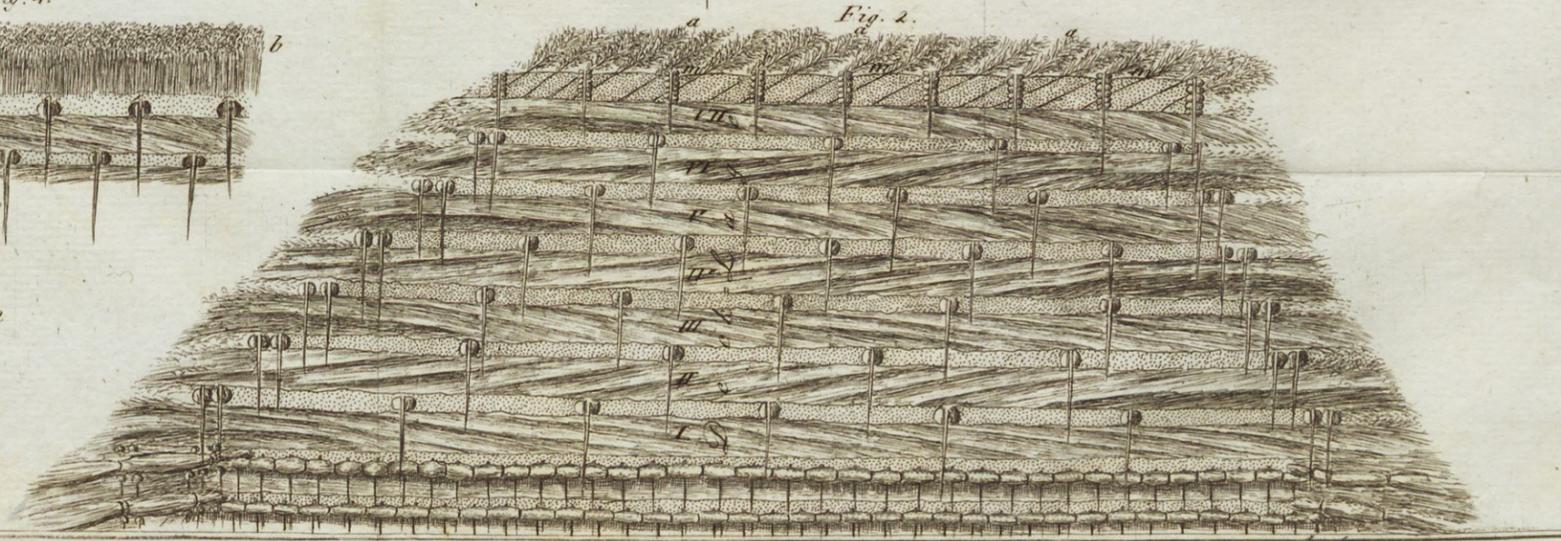
Fig. 4.



Fig. 3.



Fig. 2.



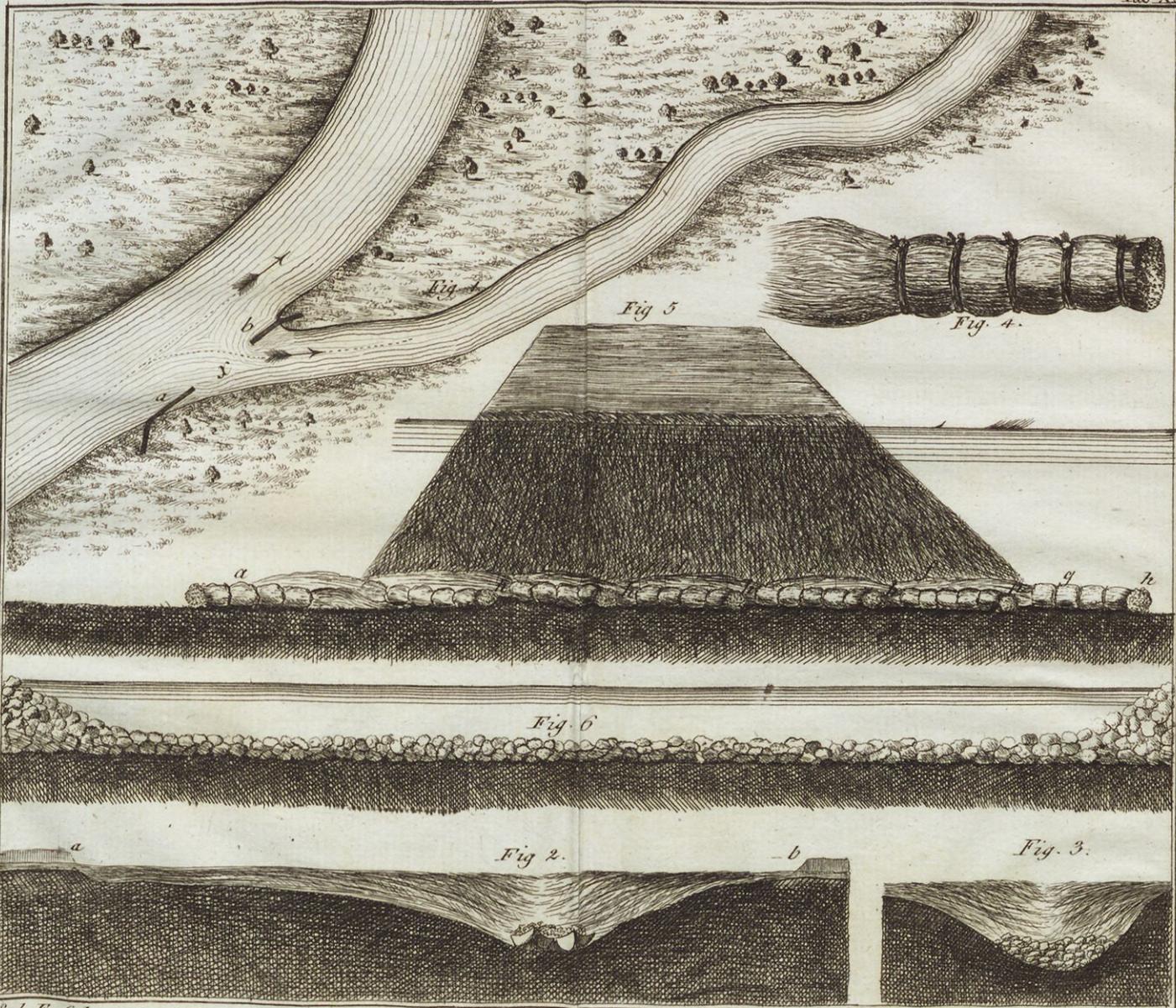


Fig. 1.

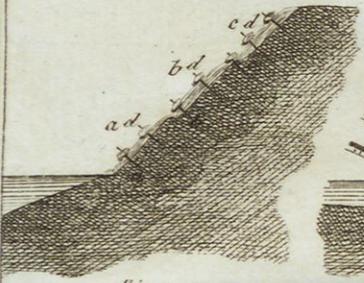


Fig. 3.

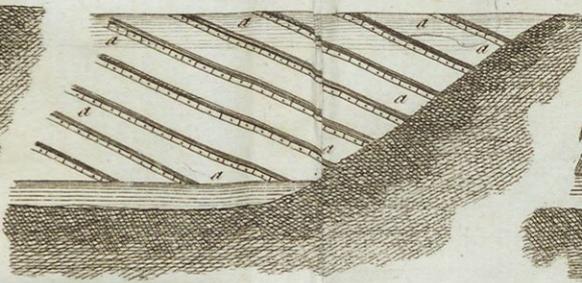


Fig. 2.

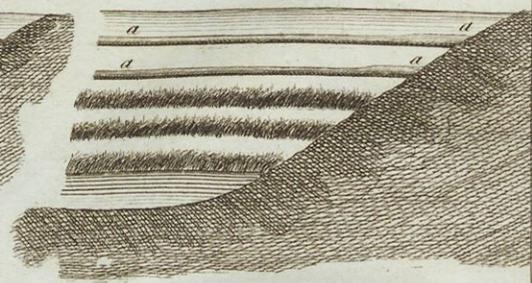


Fig. 4.

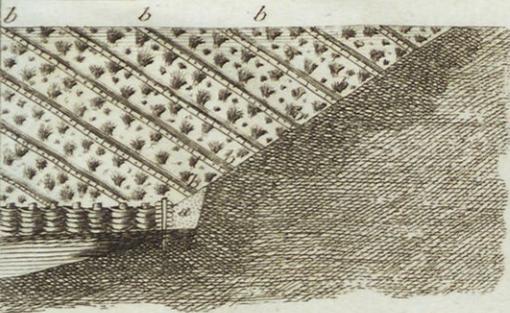


Fig. 5.

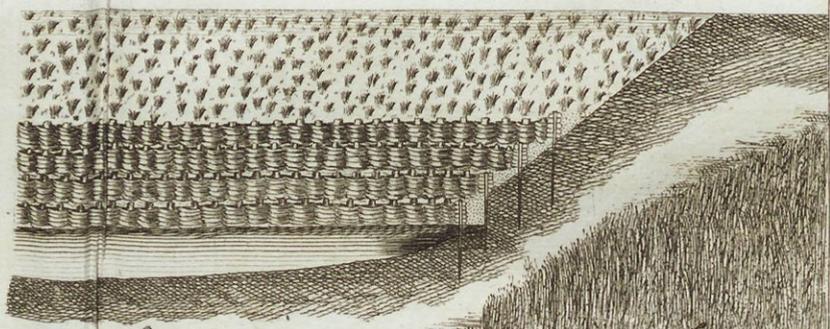
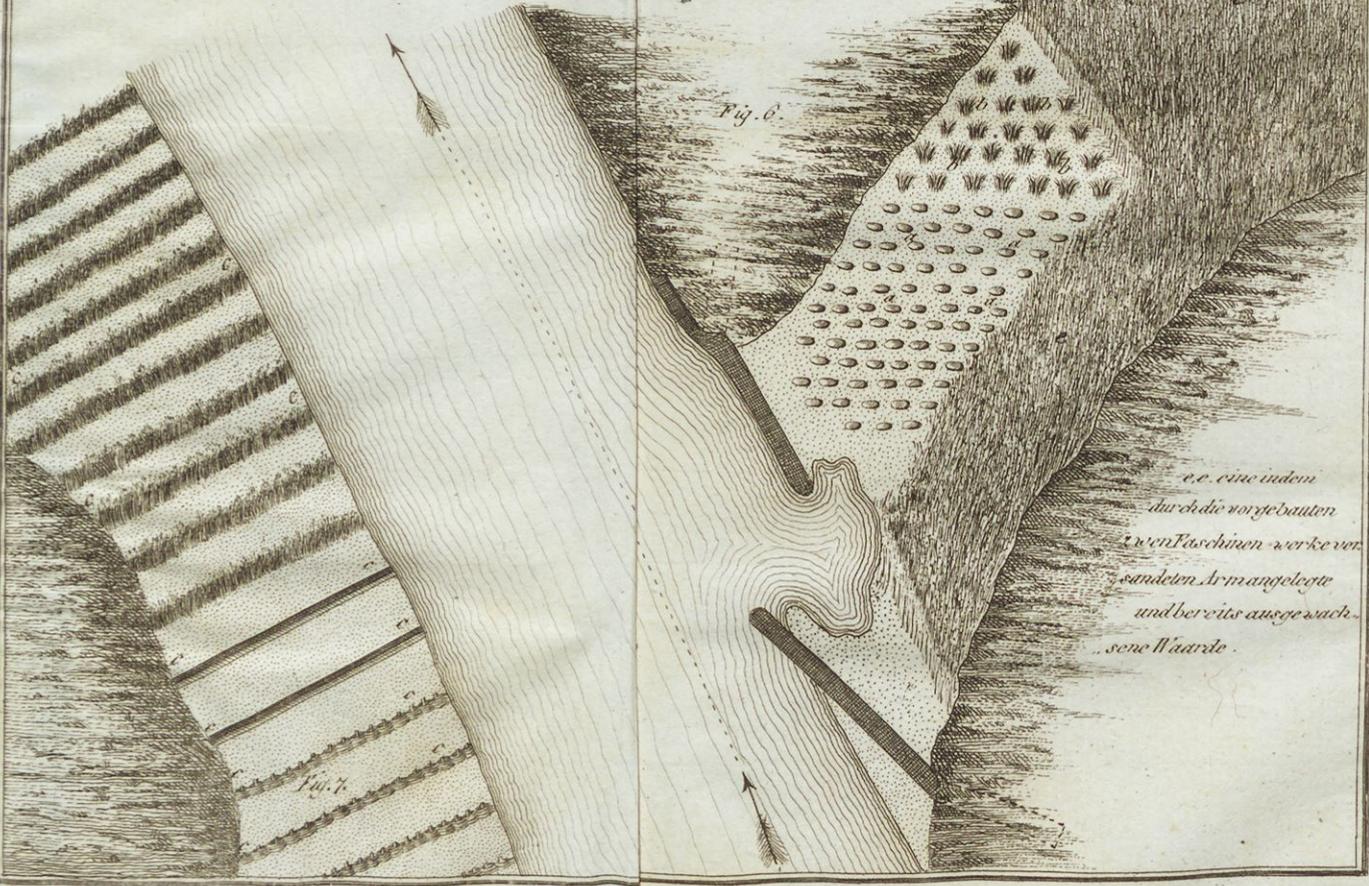


Fig. 6.



*v. e. eine indem
durch die vorgebauten
Körnerwerke von
sandtem Arm angelegt
und bereits ausgewach-
sene Waarde.*

