

es wird jedoch als solche hier bezeichnet
für den ersten Theil nicht weiter in Betracht
zu kommen.

Rudolph Cuckemayer's
der Mathematik ordentlichen Lehrers bey der hohen Schule
zu Mainz.

A b h a n d l u n g

über die

Preisfrage:

„Welche sind für Bayern die besten und ausführlichsten Mittel, das Austreten der Flüsse, und die davon abhängenden Ueberschwemmungen zu verhindern?“

von

der Kurfürstlichen Akademie der Wissenschaften
in Druck gegeben.



München 1803.
Im akademischen Verlage.

Ohne Mitwirkung des Staates bleiben die besten
Vorschläge zum Wasserbau fruchtlos.

E i n l e i t u n g.

Die Churfürstliche Akademie der Wissenschaften in München hat für das Jahr 1791. folgende Preisfrage aufgestellt:

„Welches sind für Bayern die besten und
„ausführlichsten Mittel, das Austreten der
„Flüsse und die davon abhängenden Ue-
„berschwemmungen zu verhindern?“

Der Verfasser dieses Aufsatzes hat nie Gelegenheit gehabt, Bayern zu bereisen; allein da die Ueberschwemmungen Folgen des vernachlässigten Wasserbaues sind, so glaubt er es doch versuchen zu können, die vorgelegte Frage zu beantworten, wenn er den Sinn derselben nicht verfehlt hat, indem er ihn sich folgendermaßen dachte.

„Wie kann der Wasserbau auf die beste
„Art in einem Lande geführt werden, das
„große und kleine Flüsse durchströmen, die
„durch Wegnahme der Ländereyen und
„durch Ueberschwemmungen großen Scha-
„den verursachen, wovon man noch sum-
„pfigte und andere dem Verderben der Flüs-
„se überlassene Gegenden antrifft, die
„durch geschicktes Unternehmen verbessert
„werden könnten; kurz, in welchen der
„Wasserbau im Ganzen noch nicht nach
Grund

„Grundsätzen geführt wird, die für das
„Beste des Staates als die zweckmäßig-
„sten und nützlichsten angesehen werden
„können.“

Der Zweck der Aufgabe fodert keine ausführliche Abhandlung über den Wasserbau; auch würde solches die Reichhaltigkeit dieses Gegenstandes bey einer Schrift, die bestimmte Gränzen hat, nicht gestatten. Indessen schien es nöthig, das Ganze in einiger Verbindung vorzutragen; statt theoretischer Untersuchungen, die eigentlich in Lehrbücher gehören, hat man sich hier bloß auf allgemeine Vorschläge eingeschränkt, und dadurch einen Fingerzeug zu geben gesucht, wie der Wasserbau eines Landes systematisch zu führen ist, und welche Polizeygesetze dabey nothwendig und nützlich sind. Nur da hat man die angeführten Schranken überschritten, wo es bis jetzt noch nicht genug berichtigte oder solche Gegenstände betraf, die mehr bekannt gemacht, und allgemeiner eingeführt zu werden verdienten.

Um übrigens die gegebenen Vorschriften deutlicher zu machen, sind sie zum Theil durch Beispiele erläutert worden, von deren Erfolg der Verfasser sich selbst zu überzeugen Gelegenheit hatte.

I.

Nothwendigkeit einer systematischen Behandlung des Wasserbaues.

§. 1.

Bei allen Flüssen werden wir Spuren von großen Veränderungen in ihrem Laufe gewahr; ohne solche in der Erde aufzusuchen, sind sie schon aus der Lage der benachbarten Gegenden ersichtlich. Noch untrüglichere Beweise geben die vielen sogenannten Altwässer, oder ehemaligen Flußarme; und wir wissen, daß mancher Ort jetzt da steht, wo ehemals ein Strom floß, mancher nun an dessen Ufern liegt, der vordeme Stundenwegs davon entfernt war, da andere ehemals an Strömen gelegene Orte nun weit davon entfernt sind.

§. 2.

Vergleichen wichtige Veränderungen konnten nicht ohne Verwüstungen ganzer Gegenden erfolgen. Wenn die Geschichte und andere Urkunden

A

nun

nur weniger erwähnen, so mag es daher kommen, weil viele nicht plötzlich, sondern nach und nach entstanden, und weil unter den vielen Uebeln und Verheerungen, welchen die Menschen in ältern Zeiten so oft ausgesetzt waren, jene, die ihnen die Flüsse zuzfügten, nicht so auffallend wurden. Hierzu kommt noch vorzüglich in Betracht, daß viele Länder vormals nicht sehr bevölkert, die Orte schlecht erbauet, Baumaterialien und die Bodenfläche aber in geringem Werthe waren.

Man konnte also dem Flusse ohne sonderlichen Nachtheil eine Gegend abtreten, da es leicht war, in der Nähe eine andere zu finden, um sich niederzulassen, und die man nur anbauen durfte.

§. 3.

Gegenwärtig ist dieß der Fall nicht mehr. Mit Zunahme der Bevölkerung, bekam die Bodenfläche einen größern Werth, wurde aller Orten urbar gemacht, und für den Besitzer, für den Staat selbst ist die Schätzung der Orte, der Ländereyen, oder der darauf befindlichen Erzeugnisse gegen Verwüstungen der Flüsse, nun ein wichtiger Gegenstand. Wasserbau macht also einen wesentlichen Zweig der politischen Verfassung, der Staats- und Landwirtschaft in jedem Lande aus, das Flüsse durchströmen, und er wird bey übrigen gleichen

Um:

Umständen in dem Verhältnisse nöthiger, als innerer Wohlstand und Landeskultur mehr in Aufnahme gebracht werden sollen.

§. 4.

Ob man gleich dormalen wenige kultivirte Länd-
er antrifft, in welchen der Wasserbau gänzlich aus-
ser Acht gelassen würde; so vermehrt sich doch in
den meisten die Zahl der nöthigen Werke, die zu
ihrer Anlage und Unterhaltung von Jahr zu Jahr
größere Summen kosten, ohne gänzliche Sicherheit
gegen Wasserschäden, und ohne auf einen gewissen
Erfolg zählen zu können. Diese Behauptung grün-
det sich auf Erfahrungen und fast allgemeine Klas-
sen. Sind solche wesentliche Gebrechen aber bey
dem Wasserbaue unvermeidlich, und nicht wenig-
stens einer Verminderung fähig; oder sind sie viel-
mehr Folgen einer übeln Methode in Betreibung
desselben? Dieß ist ein Gegenstand, der vorläufig
untersucht zu werden verdient.

§. 5.

Die Veranstaltungen, welche wir treffen,
Wasser- und Eisschäden zu verhindern, und die
Flüsse selbst uns nützlich zu machen, lassen sich
füglich in 3 Hauptklassen bringen, und sind

a) die

a) die eigentlichen Wasser- oder Uferbäue,

b) Dämme und

c) Wassergebäude.

Erstere werden angelegt, um den Flüssen einen unschädlichen, oder einen unsern Absichten angemessenen Lauf zu geben, und die Ufer und anliegenden Gegenden gegen das Verschlingen derselben zu sichern. Durch die zweyten schützen wir die niedere Gegenden bey Fluthen gegen Uberschwemmungen und Eisschäden. Letztere dienen theils, damit uns die Flüsse in gewissen Absichten nicht hinderlich fallen, theils, damit sie uns noch zu manchem Gebrauche nützlich werden; hieher gehören Brücken, Wehre, Schleußen, Eisbrechen &c. Wir wollen hier über die eigentlichen Wasserbäue zuerst Betrachtungen anstellen.

§. 6.

Als allgemein richtig kann man annehmen, daß alle Veränderungen, die Flüsse in ihrem Laufe machen, nach und nach erfolgen; selbst die wichtigsten, wo sie bey Eisgängen oder hohen Fluthen ihr altes Bett plötzlich verlassen, und neue Wege durch entlegenes Land nehmen, fangen damit an, daß sich der Stromstrich, oder der am geschwindesten fließt:

stießende Theil des Wassers, von der Mitte gegen ein Ufer lenkt, solches angreift, eine Krümme hervorbringt, die täglich stärker wird, und mit deren Anwuchs zugleich die auffallende Kraft des Wassers zunimmt. Kurz vorhergehende Wirkung und Erfolg hängen hier so genau zusammen, daß es, nach vorläufiger Untersuchung der ersten, dem Sachverständigen nicht schwer fällt, auch auf viele Jahre den letzteren voraus zu sagen.

§. 7.

Wird jeder erst entstehenden Veränderung eines Flusses in Zeiten vorgebeugt, dann kann solches gemeiniglich leicht und mit wenigen Kosten geschehen; wartet man aber erst ab, bis er uns durch wirkliche, oder selbst oft wiederholte Beschädigungen aufmerksam gemacht hat, dann hat der Stromstrich schon zu viele Uebermacht gegen das angegriffene Ufer, um ihn wieder gänzlich davon ablenken zu können. Oft bleibt uns nichts, als das Land gegen ferneres Verschlingen zu decken; außerordentliche Kosten werden nun zur ersten Anlage der Bäume erfordert, die aber in der Folge noch weit kostbarer werden, da sie bloß zum Schutze der Ufer dienen, und keine wesentlichen Veränderungen in dessen Laufe zu bewirken vermögen, folglich dem steten Angriffe des Stroms ausgesetzt bleiben, und alljähr:

alljährlicher Verbesserungen und Erneuerungen bedürfen.

§ 8.

Versäumung schleuniger Vorkehr ist also ein wichtiges Gebrechen in dem Betriebe des Wasserbaues, und es ist daher nicht zu verwundern, wenn er ohne Gewährung wesentlicher und sicherer Vortheile in jenen Staaten große Summen kostet, wo gewöhnlich erst nach vielen und lauten Klagen, oft nach mehrjährigen Ueberlegungen und unnützen Verzögerungen, zu Werke gegangen wird, und wo man jenen für einen schicklichen Projektanten halten würde, der Wasserbaue in Vorschlag bringen wollte, um dadurch Schäden vorzubeugen, die erst nach vielen Jahren eintreten möchten.

§ 9.

Noch weit wichtiger sind die Nachteile, wenn das Technische bey dem Wasserbaue nicht ganz nach wissenschaftlichen Grundsätzen betrieben wird. Ohne richtige Bestimmung der Kräfte, die das Wasser gegen die Ufer oder jedes Werk ausübt, das seiner Gewalt Schranken setzen soll, und die nach Verschiedenheit seiner Höhe, Geschwindigkeit, Richtung u. s. w. unzählig verschieden sind, läßt sich hier kein zweckmäßiger Erfolg hoffen, eben so wenig, als ohne Kenntniß der Natur, Stärke und

ander

anderer Eigenschaften jener Werke, die wir errichten, um diese Wirkungen zu zernichten, zu modificiren, oder selbst zu verstärken, und zu unsern Absichten anzuwenden. Da aber alle diese Untersuchungen auf Mathematik, auf Naturlehre, und zum Theil auf den tiefsten Kenntnissen dieser Wissenschaften beruhen; so läßt sich leicht schließen, auf welchen Erfolg man zählen darf, wenn der Wasserbau bloß handwerksmäßig betrieben, und nicht selten Leuten überlassen wird, die jene Wissenschaften, auf welchen doch die ganze Verlässigkeit ihrer Kunst beruhet, oft nicht einmal dem Namen nach kennen.

Werke, die mit übermäßigem Aufwande nur zum Theil, oder gar nicht dem vorgehabten Zwecke entsprechen, ja manchmal selbst die schädlichsten Wirkungen hervorbringen, und gemeiniglich nach wenigen Jahren Raub der Flüsse werden, sind die gewöhnlichen Früchte ihres Fleißes.

§. 10.

Nicht weniger, als der eigentliche Wasserbau ist jener der Dämme wichtig. In Ländern, die nicht hinlänglich bevölkert und kultivirt sind, wo man noch sumpfigte und unangebaute Landstrecken findet, und selbst in den angebauten nicht hinlänglich für den Abfluß des Wassers sorgt, da wachsen die Flüsse nicht leicht zu beträchtlicher Höhe an.

Regen

Regen und aufgethaueter Schnee sammelt sich in den tiefen Lagen, bleibt da stehen, oder verseicht in dem Boden, und der Rest, welcher den kleinern und größern Bächen zufließt, findet, da sie weder geräumt, noch in ihren Ufern unterhalten werden, überall Hindernisse in seinem Laufe, tritt aller Orten aus, und gelangt nur zum Theil und spät zu den Flüssen.

§. II.

Weit gefährlicher werden Fluthen und Eisgänge bey starker Bevölkerung und verbesserter Kultur eines Landes, wo man alle Plätze anzubauen und zu benutzen sucht, wo man die niedrig liegenden Gegenden durch Kanäle austrocknet, und durchgehends Einrichtungen zur schleunigen Abführung des Wassers macht; Regen oder abgehendes Schneewasser, vermischt mit einer Menge Erde, die es aus den angebauten Feldern mit sich fortführt, und die seine Masse merklich vergrößert, strömt hier nach den benachbarten Bächen, und durch diese von allen Seiten in die kleinern und größern Flüsse, welche, indem sie unvermögend sind, solches in der Menge abzuführen, als es ihnen zufließt, alle anliegenden Ebenen überschwemmen, wenn nicht durch Dämme Schranken gesetzt werden. Allein eben diese Dämme machen auch, daß sich das Wasser hoch aufschwellt, und wenn sie nicht vermögend sind,

dem:

demselben zu widerstehen, größeren Schaden verursacht, als wenn man ihm freyen Austritt gelassen hätte, der dann nach und nach geschehen wäre, da es sich nun als ein reißender Strom in die Ebenen ergießt, und aller Orten Spuren der Verwüstung zurück läßt.

§. 12.

Dieses muß nothwendig erfolgen, wenn die Eindämmungen nach Geradewohl geschehen, ohne vorher zu untersuchen, ob der Fluß dadurch nicht zu sehr beschränkt wird, und ob die Dammlinie nicht Richtungen nimmt, die den Damm zu sehr dem Stöße des Wassers aussetzen, oder gar Eisstopfungen verursachen könnten; wenn man ferner die Verhältnisse der Dämme nicht zu bestimmen weiß, die erfordert werden, um bey der wahrscheinlich größern Wasserhöhe, dem Drucke und der durch die Bewegung entstehenden Kraft des Wassers und des Eises zu widerstehen, und die sich nach Verschiedenheit der Richtung, Erdart &c. verändern: wenn endlich die gute Unterhaltung der Dämme vernachlässigt wird, und jene Veranstaltungen außer Acht gelassen werden, welche nöthig sind, Dammbrüche, die auch unter gewissen Umständen, bey den besten Dämmen unvermeidlich sind, auf das Schleueste zu stopfen. In diesen Gebrechen und in dem, was wir in dem vorhergehenden §. bemerkt haben,

muß

muß man die Hauptgründe suchen, daß die niederen Flußgegenden, ungeachtet man sie überall durch Dämme zu decken sucht, so oft durch Wasser- und Eisfluthen heimgesucht werden, und der Dammbau, ohne wesentliche Vortheile zu verschaffen, von Jahr zu Jahr größere Summen in seiner Unterhaltung kostet.

§. 13.

Nun bleiben uns noch die Wassergebäude in Erwägung zu ziehen. Ihre Nothwendigkeit kann nicht in Zweifel gezogen werden, wenn wir jene Vortheile betrachten, die sie uns in unzähligen Fällen verschaffen, z. B. die Brücken zum Uebergange der Flüsse und Bäche, die Schleusen zur Gemeinschaft der Länder vermittelt schiffbarer Kanäle, zur Entwässerung der niedrigen Gegenden, zur Benützung der Wässer bey Mühlen, nützlichen Maschinen u. d. gl. Die Konstruktion solcher Werke muß dem Gebrauche entsprechen, wozu sie bestimmt sind; sie müssen so viele Stärke haben, als zu ihrer Absicht erfordert wird, und nöthig ist, um den Kräften zu widerstehen, die das Wasser gegen sie ausübt, und die in manchen Fällen außerordentlich groß sind. Ihre Lage und Richtung muß so gewählt werden, daß sie weder schädliche Folgen des Wassers und Eises verursachen, noch dessen Wirkung, besonders bey Fluthen, zu sehr ausgesetzt sind.

Ihre

Ihre Erbauung fodert die größte Vorsicht, und hier treten Beschwernisse ein, besonders so lange noch unter Wasser gearbeitet werden muß, die bey andern Gebäuden unbekannt sind. Kleine Versehen oder Vernachlässigungen in der Ausführung sind bey ihnen nicht selten von den wichtigsten Folgen, und dann nicht leicht zu verbessern. Kurz, sind Wassergebäude ungeschickten Subjecten überlassen, oder hat der, dem ihre Erbauung übertragen ist, noch andere Schwierigkeiten zu bekämpfen, als die in der Ausführung selbst liegen, und wird für ihre Erhaltung nicht auf das Sorgfältigste gewacht, dann kann es nicht fehlen, daß ein Staat hiezu wichtige Summen unnütz verwendet.

§. 14.

Ich schließe diesen Abschnitt, nachdem ich aus der Natur der Sache nicht nur die Nothwendigkeit des Wasserbaues in jedem Staate dargethan, sondern zugleich bewiesen zu haben glaube, daß die fast allgemeinen Klagen über die großen Kosten und den unzuverlässigen Erfolg desselben hauptsächlich in seinem üblen Betriebe gesucht werden muß, und daß ein Land sich nie die wichtigen Vortheile von dem Wasserbaue versprechen darf, ohne wissenschaftliche Direction, ohne schnelle Ausführung der nöthigen und nützlichen Werke, und ohne sorgfältige Unterhaltung derselben, kurz, ohne systematische Behandlung:

handlung, und eine derselben angemessenen Wasserpolizey.

II.

Behandlung des Wasserbaues überhaupt, und dazu nöthiges Personal.

§. 15.

Um die Vorschläge zur Behandlung des Wasserbaues allgemein zu machen, wollen wir annehmen, das Land, wofür sie niedergeschrieben sind, enthalte, außer dem Wasserbau am Meere, alle jene verschiedenen Fälle, die bey Strömen, Flüssen, größern und kleinern Bächen und Kanälen eintreten können.

Wir wollen ferner setzen, es sey seinem Umfange nach eine Provinz von mäßiger Größe. Ist ein Staat größer, und aus mehreren Provinzen zusammengesetzt, so ändert dieses in der Hauptsache nichts; jede Provinz erhält dann, obwohl nicht außer aller Verbindung mit andern, ihre eigenen, und bis auf Abänderungen, die auf Lokal beruhen, mit den übrigen ähnliche Einrichtungen. Bey kleinen Ländern, die selbst nur Theile einzelner Provinzen ausmachen, läßt sich aus der Lage der Sache bestimmen, welche der Vorschläge für größere Staaten,

ten, und welche gemeinschaftliche Einrichtungen unter ihnen und andern benachbarten nützlich und passend sind.

§. 16.

Bei Wasserbauarbeiten von einiger Wichtigkeit können viele Fragen eintreten, die, ehe zur Ausführung geschritten wird, wohl überlegt werden müssen: z. B. Welches ist der Zweck des vorgeschlagenen Baues, und welche Konstruktion muß er haben, um denselben zu erfüllen? Wie groß sind die erforderlichen Erbauungskosten, und wie groß jene der künftigen Unterhaltung? Währen letztere fort, oder beschränken sie sich auf gewisse Jahre? In welchem Verhältnisse stehen die Kosten mit dem zu erwartenden Nutzen? Fließt dieser auf allgemeines oder auf Privatinteresse, und indem eines von beyden gewinnt, wird das andere hierdurch nicht benachtheiligt? Auf welche Kosten ist der Bau auszuführen, und in welchem Verhältnisse sind die Theiligten in Hinsicht auf die ihnen zufließenden Vortheile zu dem Beytrage zu ziehen? Die Erörterung dieser und anderer vorkommenden Gegenstände gehöret zum Theil in die obere Polizey und in die Staatswirthschaft eines Landes, beruhet aber hauptsächlich auf Technischen Grundsätzen.

§. 17.

Für die ersteren Fächer sind in den meisten Ländern eigene Kollegien aufgestellt. Allein Geschäfte, die kollegialisch behandelt werden, nehmen gewöhnlich einen langsamen Gang, besonders wenn sie von verschiedenen abhängen, und unter ihnen Kommunikationen gepflogen werden müssen. Daß bey dem Betriebe des Wasserbaues ein schleuniger Geschäftsgang erfordert wird, und Verzögerungen äußerst schädlich sind, erhellet aus §. 7. Daher wäre da, wo solches noch nicht Statt hat, die Errichtung einer besondern Kommission, durch die der Wasserbau eines Landes dirigirt würde, der erste und nöthigste Gegenstand bey systematischer Errichtung desselben.

§. 18.

Die Wasserbau-Kommission wird am schicklichsten aus drey Gliedern bestehen, die zwar alle Geschäfte gemeinschaftlich dirigiren, wovon aber einem vorzüglich das Politische, einem das Technische, und einem das Kameralische, oder Dekonomische, obliegt. Sie hält ihre Versammlungen an gewissen Tagen in der Hauptstadt; bey ihr sind alle zum Wasserbaue gehörigen Plane und Papiere hinterlegt, und obgleich ihre Protokolle nach Umständen der in dem Staate eingeführten Geschäfts- Behandlung an jene Stellen laufen, welchen die Ober-

poli:

polizen und das Finanzwesen obliegt, so darf sie doch nicht zu sehr beschränkt seyn, und muß hinlängliche Gewalt haben, um in der Ausführung jener Arbeiten, die bereits geprüft, festgesetzt, und in den wesentlichsten Puncten genehmigt sind, ohne weitere Anfragen die nöthigen Verfügungen treffen zu können.

§. 19.

Die Wasserbau-Kommission hat Untergeordnete, welchen vorzüglich die Ausführung der Arbeiten, ihre Unterhaltung und die Aufsicht über dieselben obliegt. Sie mögen Wasserbauinspectoren heißen. Jeder hat den Wasserbau eines beträchtlichen Theiles des Landes zu besorgen, und unter ihnen sind andere Subalternen, als z. B. Wasserbaumeister, Bauknechte, Damm- und Schleusenaufseher angestellt. Ob die Besoldung dieser Leute aus dem allgemeinen Staatsfond zu nehmen, oder auf die theilhaftigen Gegenden nach Verhältniß ihres dabey habenden Interesse, zu vertheilen seyen, ist ein Gegenstand, der sich allgemein nicht erörtern läßt, auf Landesverfassung, und besondern Lokalbedürfnissen beruhet. Richtig bleibt indessen der Satz auch hier, daß der Staat keine nützlicheren Verwendungen machen kann, als solche, wodurch dessen innerer Wohlstand erhöht wird. In manchen Fällen können besondere Einrichtungen getroffen werden, um für eins

zelne Gegenstände keine zu starke Gehalte aussetzen zu müssen; wenn z. B. den Wasserbauinspectoren zugleich der Straßenbau in der ihnen anvertrauten Landesstrecke übertragen würde; der ohnehin wegen den dabey vorkommenden Wasserableitungen und Brücken, zum Theil in ihr Fach gehört. Die Wasserbaumeister können zu Landesvermessungen und dahin Bezug habenden Einrichtungen gebraucht werden.

S. 20.

Auf jenes Mitglied der Wasserbaukommission, welchem das Wissenschaftliche besonders obliegt, und das wir den Wasserbaudirector nennen wollen, kommt es hauptsächlich an, wenn der Wasserbau eines Landes zum wahren Vortheile desselben betrieben werden soll. Er muß alle zur Hydrotechnik erforderlichen Wissenschaften vollständig besitzen, den theoretischen und ausübenden Theil seines Faches im ganzen Umfange kennen, und gut ist es, wenn er sich in jenen Ländern selbst Erfahrungen gesammelt hat, die wichtige Werke der Hydrotechnik enthalten. Er muß sich vollständige Lokalkenntnisse des Landes, für das er aufgestellt ist, zu verschaffen suchen, selbst das Wesentliche, dessen politische und Kameralverhältnisse, darf ihm nicht unbekannt seyn. Er ist für den Staat im Ganzen, nicht aber für einzelne Stellen, zu verpflichten, da unter diesen
selbst

selbst verschiedene und entgegengesetzte Interessen eintreten können, bey welchen sein Gutachten das Gepräg der Unparthenlichkeit haben muß.

§. 21.

Ueber alle Unternehmungen im Wasserbaue hat der Wasserbaudirector die Entwürfe selbst zu fertigen, oder jene, die hierüber von andern Stellen eingeschickt werden, zu prüfen, und mit seinem Gutachten der Wasserbaukommission vorzulegen. Sind sie da gemeinschaftlich erwogen, und haben die weitere Genehmigung erhalten, dann ertheilt er die näheren Vorschriften über ihre Ausführung an die unterhabenden Stellen, oder übernimmt, wenn es Werke von Wichtigkeit sind, die unmittelbare Direction selbst. Ihnen liegt dann vorzüglich ob, daß die Werke ganz dem Plane gemäß, und dauerhaft ausgeführt werden; er nimmt aber auch zugleich mit den übrigen Gliedern der Wasserbaukommission einen vorzüglichen Antheil an dem Oekonomischen, da er als Sachkundiger den wahren Werth der Materialien und Arbeiten am richtigsten beurtheilen kann.

§. 22.

Alle Flüsse, Bäche und andere Wasserleitungen, welche Schaden verursachen, oder durch verbesserte Einrichtungen dem Lande oder den anliegenden

genden Gegenden nützlicher gemacht werden können, sofort ein Gegenstand des Wasserbaues sind, müssen, ehe hierüber bestimmte Vorschläge geschehen, oder selbst zur wirklichen Ausführung geschritten wird, geometrisch aufgenommen, und in richtige Pläne gebracht werden. Die Nothwendigkeit dieses Unternehmens ist keinem Zweifel ausgesetzt, wenn man bemerkt, daß jeder Fluß für sich, oft in Verbindung mit andern, als ein Ganzes angesehen werden muß, bey dem jeder wesentliche Wasserbau seine Wirkungen sehr weit äußert, und indem er an einer Stelle Vortheile verschafft, oft auf andere mehr oder weniger entlegene, große Nachtheile hervorzubringen vermag. Um dieses aber zu vermeiden, um mit Verlässigkeit Wasserbäume ihrer Lage, Stärke und Form nach so bestimmen zu können, damit sie mit dem geringsten Aufwande die vortheilhafteste Wirkung hervorzubringen vermögend sind, müssen wir nicht nur eine vollständige Uebersicht von der Lage der Flüsse und von den anliegenden Gegenden nehmen können, sondern noch eine Menge anderer Kenntnisse haben, die wir ohne vorhergegangene verlässige Karten nie erhalten.

§. 23.

Die Aufnahme der Flüsse, Bäche und benachbarten Gegenden, liegt den Wasserbauinspectoren ob, jedem in der ihm anvertrauten Landesstrecke. Die Wasserbau:

serbauarten müssen manches enthalten, was in jedem andern Betrachte überflüssig seyn würde; vorzüglich den richtigen Lauf und die verschiedenen Breiten der Flüsse, die Richtung des Stromstrichs und dessen sich abändernden Geschwindigkeiten.

Die abbrüchigen Ufer, so wie die Flächen, müssen in dem Plane deutlich gemacht werden, nicht minder die verschiedenen Arten des Bodens. Es sind hiebei Schnittrisse von den wichtigsten Stellen nöthig, woraus die verschiedenen Tiefen des Flusses, die Höhen der Ufer, die kleinsten und größten Wasserhöhen zu entnehmen sind, und wobei zugleich in der Karte bemerkt ist, wie weit bey letztern das Wasser in die anliegenden Gegenden tritt.

§. 24.

Durch solche Karten, verbunden mit genauer Lokalkennniß, wird der Wasserbaudirector in den Stand gesetzt, die zu verbessernden Gebrechen, oder die zu erhaltenden Vortheile richtig zu beurtheilen, die Ursachen aus den Wirkungen herzuleiten, und der Sache angemessene Vorschläge zu thun. Er zeichnet zu diesem Ende die zu dem vorgesezten Zweck erforderlichen Wasserbäue nach ihrer Lage, Stärke und Form in den Plan. Fertigt über die einzelnen Werke noch besondere Grundrisse, Aufrisse und Profils, nach vergrößerten Maaßen, und fügt ihnen

ihnen verlässige Berechnungen über die zu ihrer Ausführung erforderlichen Kosten bey. Er vergleicht diese mit den zu erwartenden Vortheilen, und zeigt das Verhältniß, in welchem beyde neben einander stehen. Er giebt an, wie und in welcher Folge die vorgeschlagenen Arbeiten auszuführen sind, oder was sonst für Maaßregeln erfordert werden. Sind die Werke von der Art, daß sie die vorgesezte Absicht nur nach und nach, und nach gewissen Jahren erst ganz erfüllen, bis dahin aber Verbesserungen, oder Ergänzungen nöthig haben, so bringt er die noch zu jenen der ersten Anlage fließenden Kosten mit in Anschlag, so wie den Verlust, der durch den nicht alsbald eintretenden Nutzen erwächst.

§. 25.

Nach gründlicher Auseinandersetzung aller dieser Gegenstände wird die Wasserbaukommission nicht in den Fall kommen, zu Unternehmungen zu rathen, deren Nothwendigkeit und Nutzen nicht die Kosten überwiegen, die zu ihrer Ausführung verwandt werden müssen. Sobald aber ein Plan gründlich entworfen und auseinander gesetzt ist, darf nicht zu lange gewieilt werden, ihn in Ueberlegung zu ziehen und einen Schluß darüber zu fassen. Dieses ist vorzüglich bey den eigentlichen Wasserbauten nöthig, da Flüsse täglich fortfahren, sich

sich abzuändern, und das, was bey dem ersten Entwurfe gut war, wesentliche Veränderungen nöthig haben kann, wenn erst nach Jahren zum Vollzug geschritten wird. Mit nicht minderer Beschleunigung müssen die Arbeiten selbst ausgeführt werden. Nicht jede Jahreszeit ist zum Wasserbau schicklich, und da sind Witterung und Wasserhöhen nicht allzeit günstig. Ein noch nicht zur Vollendung gebrachtes Werk steht in Gefahr, bey der ersten Fluth zernichtet, oder sehr beschädigt zu werden, und jede Verzögerung vermehrt die Kosten, und kann sehr nachtheilige Folgen haben. Der die Arbeiten Dirigirende darf daher weder zu sehr durch die Wasserbaukommission, noch diese, wie wir schon bereits bemerkt haben, durch höhere Stellen beschränkt werden, und gebunden seyn, über jeden sich in der Ausführung ergebenden Anstand, deren bey dem Wasserbaue unzählige eintreten können, anzufragen, und die vorläufige Genehmigung abzuwarten. Kurz, alle Formalitäten, die der Natur des Geschäftes nicht angemessen sind, müssen hier vermieden werden.

§. 26.

Laufen Flüsse, daß sie bald dieß bald ein anderes Land berühren, so ist es dem Interesse derselben angemessen, sie im Ganzen aufnehmen zu lassen, oder sich wenigstens die Stromarten wechselseitig

mitzu:

mitzutheilen, und Verträge festzusetzen, wodurch der gemeinschaftliche Vortheil erhalten wird. Geschieht dieses nicht, und jeder Theil sucht nur seinen eignen Nutzen zu verfolgen, ohne Rücksicht auf seine Stromnachbarn zu nehmen, so fehlt es fast nie, daß sie sich wesentliche Nachtheile zufügen, die in eine Art Stromkriege, und endlich in verderbliche Rechtshändel ausarten. Das wahre Wohl der Flußgegenden fodert, daß alle Zwiste, die bey Strömen und andern Wasserleitungen unter benachbarten Ländern eintreten können, so viel möglich abgeschnitten, und gütlich verglichen, in jedem Lande insbesondere aber als Polizensache angesehen, und mit der dabey nöthigen Beschleunigung beseitiget werden. Der gewöhnliche Rechtsgang ist langsam, die Flüsse fahren aber täglich fort, schädliche Veränderungen zu machen, und bey Erfolg des richterlichen Spruch hat sich oft die Sache so geändert, daß von dem nicht mehr die Rede seyn kann, worauf es bey Anfang der Klage ankam.

§. 27.

Daß weder ganzen Gemeinden, noch einzelnen Stromangränzern erlaubt seyn dürfe, nach Willkühr zu bauen, oder angelegtes Ufer anzupflanzen, bedarf kaum angeführt zu werden. Vorläufig muß dem Wasserbauinspector die Anzeige darüber gemacht werden, welcher untersucht, ob die vorzunehmende

mende Arbeit bloß Schätzung gegen fernere Schäden zum Gegenstande habe, oder ob hieraus Wirkungen auf die anliegende Gegend erfolgen können. In dem letzteren Falle bringt er das vorgeschlagene Werk in Plan, und schickt solchen mit seinem Gutachten an die Wasserbaukommission, die vorläufig untersucht und bestimmt, ob und unter welcher Voraussetzung solches genehmigt werden könne, und nach dieser Bestimmung die Ausführung gestattet oder untersagt.

§. 28.

Die Stromkarten und die in das Wasserbaufach gehörigen Entwürfe werden in duplo gefertigt; ein Exemplar wird bey der Wasserbaukommission hinterlegt, und eins den Wasserbandirectoren der dahin einschlagenden Distrikte überlassen. Da nun jeder Fluß wesentliche Veränderungen in seinen Richtungen, Tiefen und Anlagen, macht, so liegt ihnen ob, solche aufzunehmen, und von Jahr zu Jahr in die Karten einzutragen, von welchen nach einer durch die Direction in Hinsicht auf Lokalumstände zu bestimmenden Zeit wieder Kopien gefertigt, und bey der Wasserbaukommission hinterlegt werden.

§. 29.

Ohne diese Aufmerksamkeit würden die ersten Stromkarten von Jahr zu Jahr mangelhafter, und zuletzt

zuletzt unbrauchbar werden. Hat man nun gleich bey ihrer ersten Ausnahme die Vorsicht gebraucht, in schicklichen Entfernungen von den Ufern starke Pfähle einschlagen, oder Steine setzen zu lassen, die in manchen Fällen zugleich die Stellen, wo die Schnitttrisse genommen sind, anzeigen können, so ist es leicht, von diesen unveränderlichen Punkten, die in dem Plane bemerkt sind, auszugehen, und die nöthigen Berichtigungen darnach vorzunehmen.

§. 30.

Bei Ausführung solcher Wasserbäue, die nützliche Veränderungen eines Flusses hervorbringen sollen, ist die pünctlichste Berichtigung der Stromarten vorzüglich nöthig. Denn da diese Wirkungen nur nach und nach, oft nach vielen Jahren erst gänzlich erfolgen, und bis dahin nicht selten eine stärkere Ausdehnung der ältern Bäume oder die Hinzufügung neuerer erfordert wird, so würde bey Ermangelung einer Karte, in welcher die bereits erfolgten Veränderungen genau angezeigt sind, nur auf bloßes Ohngefähr gearbeitet werden können; da man hingegen mit Hülfe einer solchen in den Stand gesetzt wird, alle bey einem Flusse unternommenen Werke von ihrer ersten Anlage an zu prüfen, die fernern Unternehmungen darauf zu gründen, und den ganzen Verlauf jederzeit im Zusammenhange vor Augen zu legen.

§. 31.

§. 31.

Ich bleibe hier bey den allgemeinen Vorschriften stehen, die mir zur systematischen und den Ländern nützlichen Behandlung des Wasserbaues, die wesentlichsten schienen. Manches, welches vorzüglich das Oekonomische bey dem Wasserbau betrifft, wird in der Folge der Abschnitte seine Stelle finden, wo auch der schicklichste Ort seyn wird, von den Obliegenheiten der verschiedenen bey dem Wasserbau nöthigen Personen zu reden. Was die erforderlichen Kenntnisse dieser letztern betrifft, so versteht sich, daß sie dem Umfange und der Art der ihnen anvertrauten Geschäfte angemessen seyn müssen, und daß kein Subject bey dem Wasserbaue angestellt werden darf, ohne vorher Beweise hierüber abgelegt zu haben. Gut ist es indessen, wenn in den Ländern selbst solche Einrichtungen vorhanden sind, um die bey dem Wasserbau nöthigen Personen in den zu ihrem Fache erforderlichen theoretischen Kenntnissen zu bilden, und dieses wird da leicht seyn, wo die mathematischen Studien nicht vernachlässigt werden.

III.

Von dem eigentlichen Wasserbaue an Strömen
und Flüssen.

§. 32.

Der Hauptzweck bey dem Wasserbaue an Strömen und Flüssen muß dahin gehen, sie nach und nach in solche Richtungen zu bringen, daß der Stromstrich oder der am schnellsten fließende Theil des Wassers, nicht minder die stärksten Tiefen des Flusses, von den Ufern entfernt, und so viel es thunlich ist, gegen dessen Mitte gebracht werden. Die Ufer sind dann keiner Gewalt ausgesetzt, bedürfen also keiner fernern Unterhaltung. Die Gefahr bey Eisgängen wird vermindert, indem das Eis nun weniger schädliche Richtungen nimmt, und da der Abfluß des Wassers auch geschwinder erfolgt, so werden die Ueberschwemmungen weniger beträchtlich; kurz, je mehr der Fluß in eine gerade Richtung gebracht werden kann, desto weniger Wasserbäume fodert er, und desto weniger ist er vermögend, Schaden zu verursachen, wobey noch der Vortheil eintritt, daß er bey übrigens gleicher Entfernung den wenigsten Raum fodert. Man darf nicht befürchten, daß durch Abkürzung des Laufes eines Stroms oder großen Flusses dessen Gefälle zu sehr vermehrt, und hierdurch, und
durch

durch die bey geradem Laufe erfolgende beschleunigende Bewegung, das Wasser zu reißend werde. Große Flüsse haben selten starkes Gefälle; auch steht es nicht in unsern Kräften, sie nach so graden Linien zu leiten, daß hieraus Nachtheil erfolge.

§. 33.

Die Erhaltung der Flüsse in einer ihnen anpassenden Breite ist der zweyte Gegenstand, worauf bey dem Wasserbaue vorzügliche Rücksicht genommen werden muß. Wird ein Fluß durch Wasserbau zu sehr verengt, so tritt er leicht aus, er wird reißend, vertieft sich zu sehr, und untergräbt die Ufer, die dann stetter Unterhaltung bedürfen. Verhindert man hingegen nicht, daß ein Fluß zu starke Breite gewinnt, so verliert sein Wasser die ihm nöthige Geschwindigkeit, und dann, unvermögend, den ihm zufließenden Kies, Sand und Schlick, weiter fortzuführen, erhöht sich das Fluthbett, der Stromstrich verläßt die Mitte, theilt sich in mehrere Zweige, die Krümmen vermehren sich, die Ufer werden in gleichem Verhältnisse mehr dem Stöße des Wassers ausgesetzt, und die Schiffahrt wird ausnehmend erschwert.

§. 34.

Der dritte Gegenstand, welcher bey dem Wasserbaue vorzügliche Rücksicht verdient, ist die Verhinder

hinderung der sich in den Flüssen machenden Auen und Inseln, und nicht minder nöthig ist es, daß man die wirklich vorhandenen mit dem festen Lande zu verbinden suche, wenn es mit gewissem Erfolge und mit Kosten geschehen kann, die dem Nutzen angemessen sind, auch keine andere Nachteile z. B. schädliche Richtung des Stromstriches oder zu starke Schmälerung des Flusses daraus folgen. Jede in dem Flusse entstehende Insel verursacht eine Theilung des Stromstriches, und lenkt denselben nach den entgegengesetzten Ufern; diese werden also in dem Verhältnisse, als sich die Anlage vergrößert, mehr angegriffen, und fordern kostbare Schutungen durch Wasserbäue. Uebrigens liegen die wirksamsten Mittel, um die Entstehung schädlicher Inseln in einem Flusse zu verhindern, bereits in dem, was (§. 32. und 33.) bemerkt worden ist.

§. 35.

Die hier angeführten drei Hauptzwecke dürfen bey dem Wasserbaue nie außer Augen gelassen werden. Ihr genauer Verfolg fodert vollkommene Kenntniß von den Flüssen, Werke, die nach richtiger Beurtheilung angelegt sind, auf große Entfernungen übereinstimmende Wirkungen hervorbringen, und beweist die Nothwendigkeit dessen, was im Abschnitte II. über die Stromaufnahme u. s. w. erörtert worden ist. Allein so sehr dieses nach einiger Ueber-

Ueberlegung auch jedem einleuchten muß, so glaubt man doch in manchen Ländern, der Sache genug zu thun, wenn man die durch den Strom angegriffenen Ufer durch Wasserbauwerke gegen ferneren Abbruch deckt, und jede Anlage, die der Fluß hervorbringt, als eine nützliche Acquisition behauptet. Daher die Klagen über Wasserbaukosten, die von Jahr zu Jahr zunehmen, über immer schädlichere Wirkungen der Flüsse und über Uferbauwerke, die nie aufhören. Nota A.

§. 36.

Unter allen Bauarten an Flüssen verdient je-
ne mit Faschinen den Vorzug. Keine Tiefe ist so
stark, wo sich nicht Faschinenbäue aus dem Grunde
herauf führen ließen, die vermögend sind, den mäch-
tigsteu Strom zu bezwingen; und da solche Werke
selbst auf der Oberfläche des Wassers verfertigt,
und nach und nach bis zum Boden versenkt wer-
den, so ist weder Verdämmen noch Wasserschöpfen
nöthig, welches ohnehin in unzähligen Fällen un-
möglich seyn würde. Erlen, Weiden und andere
geschwind wachsende Holzarten, die wegen ihren
schlanken und zarten Zweigen zu Faschinen die
brauchbarsten sind, kommen an den Ufern der Flüsse
vortreflich fort, und da sie nebst dem Kiese, der in
den meisten Flüssen geschöpft werden kann, das
einzige zum Faschinenbau erforderliche Material aus-
machen,

machen, so ist solches in der Nähe zu haben, und weniger kostbar, als jedes andere; selbst die Fashinenbäue begrünen sich bald nach ihrer Anlage, und geben neue Pflanzungen zur Fortsetzung und Unterhaltung der Wasserbäue.

§. 37.

Bei so wichtigen Vorzügen läßt sich mit Grund behaupten, daß der Wasserbau da nie mit Vortheil betrieben werden kann, wo der Fashinenbau noch nicht eingeführt, und zu einiger Vollkommenheit gebracht ist. Verschiedene neuere Schriftsteller haben sich bemühet, diese nützliche Bauart ausführlich und anschaulich darzustellen; indessen lassen sich praktische Behandlungen nicht leicht aus Büchern erlernen, und doch ist hier außerordentlich viel daran gelegen, alle dabey vorkommenden Handgriffe und Vortheile zu wissen; sehr rathsam und nützlich bleibt es daher immer, daß jene, welchen der Wasserbau in einem Lande übertragen ist, den Fashinenbau da erlernt haben, wo durch ihn die wichtigsten Werke ausgeführt werden. Die Elbe, Weser, Oder und andere Flüsse, vorzüglich aber der Rheinstrom, besonders letzterer in den Königlich Preussischen Staaten, geben hiezu Gelegenheit.

§. 38.

Die Arten mit Fashinen zu bauen, können verschieden seyn, nachdem es die Absichten sind,
die

die dadurch erreicht werden sollen. Obgleich aber der Faschinenbau im Ganzen als das vollkommenste Mittel angesehen werden muß, wodurch wir Herr über die Flüsse werden; so schließt er doch andere Bauarten nicht aus, die in besondern Fällen vor ihm Vorzüge haben. Diesen letztern Gegenstand zieht man auch da oft nicht genug in Ueberlegung, wo der Wasserbau übrigens sehr gut behandelt wird. Einmal überzeugt von der Güte einer gewissen Bauart, glaubt man solche dann immer vor allen andern vorzüglich, ohne zu bedenken, daß auch die gemeinnützigste Sache Ausnahmen leidet, und nicht für alle besondere Fälle passend ist. In diesem Betrachte wird es nicht ganz unnütz seyn, wenn wir hier die Anwendung der Faschinenwerke bey dem Wasserbaue an Flüssen etwas genauer untersuchen, und unsere Bemerkungen zum Theil auf Erfahrungen gründen.

§. 39.

Die Wasserbäue an Strömen und Flüssen lassen sich süglich in zwei Hauptklassen theilen, nämlich jene, wodurch wir in den Flüssen wesentliche Veränderungen hervorbringen, und solche, die bloß dazu dienen, um zu verhindern, daß die Flüsse keine weiteren Abänderungen machen. Die erste Absicht erhalten wir durch Werke, die in den Strom treten,

ten, ihn auffangen, und ihm eine andere Richtung geben. Ferner durch Schließung ganzer Flußarme, wodurch wir dem Wasser den Lauf in dieselben versagen. Endlich durch Ziehung neuer Kanäle, in die wir die Ströme weisen, und ihnen auf beträchtliche Strecken einen andern Lauf geben. In diesen dreu Fällen ist der Fashinenbau unstreitig der vorzüglichste. Nicht leicht würden durch jede andere bekannte Bauart solche große zusammenhängende Massen, als hier öfters erforderlich werden, dem Strom entgegengesetzt werden können. Hierzu kommt aber noch, daß die in der vorbemerkten Absicht angelegten Bäume, nachdem sie den vorgesetzten Zweck erfüllt, und dem Stromstrich eine andere Richtung gegeben haben, selbst nebst den Ufern, an welchen sie liegen, keiner fernern Gewalt des Stromes mehr ausgesetzt sind, für die Folge überflüssig werden, und nachdem das Ufer Vorland gewonnen hat, sich mit denselben so verbinden, daß man nach mehrern Jahren oft keine Spuren mehr von ihnen wahrnimmt.

§. 40.

Oft treten Fälle ein, wo es uns nicht gestattet ist, den Stromstrich durch vorragende Werke von den Ufern zu entfernen, die er angreift, und wir müssen uns begnügen, sie bloß gegen sein ferneres Verschlingen zu schützen, und zu verhindern,

daß

daß der Fluß keine weiteren Veränderungen macht. Geschiehet solches durch ein Deckwerk von Faschinen, so wird es gewöhnlich durchaus an das Ufer angehängt, und mit demselben genau verbunden. Nun fährt aber nach angelegter Uferdecke der Stromstrich fort, gegen dieselben zu wirken; sie wird hierdurch nach und nach in ihrem Lager untergraben, und da sie sich wegen ihrer Verbindung mit dem Ufer nicht in gleichem Verhältnisse senken kann, so reißt sie sich endlich bloß durch ihre eigene Schwere, oder durch Mitwirkung eines Eisganges oder starken Wellenschlages los, und wird nicht nur selbst Raub des Flusses, sondern nimmt noch einen Theil des Ufers mit sich fort.

§. 41.

Um dieser Unvollkommenheit vorzubeugen, die früh oder spät den Untergang aller ähnlichen Uferbegleitungen verursachen muß, ist man auf den Gedanken gekommen, die Faschinendeckwerke bloß bey ihrem Anfange an die Ufer zu hangen, dann längst demselben aber einen mit dem Anfange zusammenhängenden Faschinendamm aus dem Wasser zu erbauen, jedoch ohne alle andere Verbindung mit dem Ufer, als jene, die erfolgt, nachdem der obere Theil desselben abgeböscht, und mit der Erde der zwischen dem Faschinenbau und Ufer statt habende Raum ausgefüllt wird. Durch diese Methode will man

man hier die dem Faschinenbaue vor verschiedenen andern vorzüglich nützliche Eigenschaft nicht verlieren, daß er sich, wie er vom Fluß unterspielt wird, in die Vertiefung senkt, und sich so immer ein festeres Lager verschafft. Richtig würde dieses auch erfolgen, wenn man dem Werke gleich Anfangs eine horizontale Grundlage geben könnte; wo findet man diese aber bey Ufern, gegen welche der Stromstrich liegt, und wo das Flußbett gewöhnlich bis zur Haupttiefe des Stroms steil fortläuft? Ein auf einer solchen schiefen Fläche ruhender schmaler Damm darf aber an seinem Fuße nur etwas unterspielt werden, und sich in die Tiefe senken, so bekömmt er das Uebergewicht, und stürzt in den Strom.

§. 42.

Nach dieser allgemeinen Uebersicht wird man als richtig annehmen können, daß da, wo es uns nicht gestattet ist, zur Deckung eines dem Angriffe des Stromstriches ausgesetzten Ufers vorragende Wasserbäue anzulegen, die gewöhnlichen Deckwerke von Faschinen nicht haltbar sind. Ein weit sichereres, leichteres, und in den meisten Fällen wohlfeileres Mittel, finden wir in dem Baue mit gewöhnlichen Bruchsteinen. Man darf in dieser Absicht nur das angegriffene Ufer bis auf die kleinste Wasserhöhe flach abböschten, vor demselben so viele

Bruch-

Bruchsteine versenken, bis sie aus dem Wasser hervorragen, jenen Theil des abgeboßten Ufers, bis wohin die gewöhnlichen Wasserhöhen steigen, stark mit Steinen decken, und den höhern Theil mit kleinen Weidenreisern bepflanzen. Geschiehet die Versenkung der Steine mit der nöthigen Aufmerksamkeit, so ist es leicht, den Steinbau auch unter dem Wasser nach einer gleichförmigen Abdachung zu führen, und die Steine rollen durch ihre Schwere so lange über einander weg, bis sie sich ein festes Lager verschafft haben. Vertieft sich der Fluß an dem Fuße dieser Steindeckung, so rutscht sie nach, und es ist bloß nöthig, den sich dann oben bey der Wasserfläche zeigenden Abgang alsbald zu ergänzen. Note B.

S. 43.

Man wendet gegen diese Bauart ein, daß sie stetter Nachbesserung bedürfe, besonders aber, daß das abgehende Eis nicht nur die Steine oft sehr außer Ordnung bringe, sondern selbst die, welche an dasselbe anfrieren, gänzlich wegführe. Diese Einwürfe sind nicht ohne Grund; allein faulet nicht auch der sich nicht begründende Theil der Faszchinenbäue, besonders jener, der bald unter Wasser liegt, bald der Luft ausgesetzt ist, und leiden die Uferdecken von Faszchinen nicht gleiches oft mehr durch das Eis? Wie schwer ist es aber alsdann,
das

das Beschädigte so zu ergänzen, damit es mit dem Altern wieder in die gehörige Form und in genaue Verbindung komme.

§. 44.

Nicht aller Orten hat man Steine, und da, wo sie angetroffen werden, sind sie nicht immer im Wasser dauerhaft. In diesem Falle müßte man gleichwohl seine Zuflucht zu Faschinen nehmen, oder das angegriffene Ufer durch eine Pfahlwand decken. Letztere Methode hat aber gleiche Gebrechen mit dem gewöhnlichen Deckwerke von Faschinen, da die Pfähle, sobald sie im Grunde angegriffen sind, ihrer Stärke ungeachtet einstürzen, und verdient bis auf den Fall, wo man ein senkrechtes Ufer haben muß, gänzlich verworfen zu werden. Indessen bleibt uns, statt der gewöhnlichen Deckwerke, eine Bauart, die, obgleich sie auch mit Faschinen geschieht, doch mit der ersten wenig ähnliches hat, und mehr bekannt zu seyn verdient, da da sie, so viel wir wissen, nur in einigen Gegenden gebraucht, und ihrer nicht in Schriften erwähnt wird. In diesem Betracht möchte es nicht überflüssig seyn, hier eine allgemeine Idee davon zu geben.

§. 45.

Nach vorläufiger Bestimmung der in einem festgesetzten Zeitraume zu deckenden Uferstrecke, und
des

des hierzu erforderlichen Materials, das vorläufig
 bezugschaft werden muß, wird der Anfang damit
 gemacht, daß man das Ufer bey kleiner Wasserhö-
 he bis auf dieselbe sehr flach abböscht, und dann
 die anstoßende Bodenfläche in einer Breite von 12
 bis 16 Schuhen von allen Bäschen reinigt und
 abebnet. Längst diesem Ufer werden Klippelhölzer
 von 6 bis 8 Schuh lang in einer Entfernung von
 ohngefähr 3 Fuß von einander nach der Quere ge-
 legt, und auf diese, der Länge nach, Faschinen, die
 man, nachdem ihre Bänder aufgerissen sind, ohnge-
 fähr 6 Zoll hoch gleichförmig ausbreitet. Die
 Oberfläche wird mit dünnen Reisern oder mit Schilf
 bedeckt, und auf die Mitte derselben grober Kies
 so aufgeschüttet, daß er der Länge nach einen gleich-
 förmigen Haufen formirt, dessen Grundfläche ohn-
 gefähr 3 bis 4 Fuß Breite hat. Man bedeckt
 den Kies wieder mit Schilf und Reiser, und nun
 werden auf gleiche Art, wie bey Verfertigung der
 bey dem Faschinenbau gewöhnlichen Würste, ver-
 mittelst der Würgketten und Bänder, die hier aber
 aus starken an dem Feuer gedrehten Zweigen bestes-
 hen müssen, cylindrische Körper, oder sogenann-
 te Senkwürste verfertigt, deren Durchmesser ohnge-
 fähr drey, und die Länge einige hundert Fuß be-
 tragen kann. Jede Senkwurst wird durch mehrere
 Arbeiter mit Hebeln so das Wasser hinab gewälzt,
 daß

daß sie in gerader Linie bleibt, und beyde Ende zugleich zum Wasser gelangen. Man untersucht dann mit starken und langen Stangen, ob sich die Senkwurst am Fuße des Ufers gehörig gelagert hat, und sucht dieses im Falle nicht durch ferneres Hinunterstoßen, oder durch Heben vermittelst der am Ende der Stangen angebrachten Haken zu bewirken. Mit dem Versenken der Würste wird so lange fortgefahren, bis sie vom Fuße des Ufers zur Oberfläche des Wassers gelangt sind, wo alsdann der obere abgeboßte Theil desselben, mit aufgeschütteten, und nach der gewöhnlichen Bauart durch Würste verbundenen Faschinen gedeckt wird.

S. 46.

Diese Methode hat vor der gewöhnlichen mit Faschinen den wesentlichen Vorzug, daß hier nie eine Unterhöhlung des Deckwerkes und eine gänzliche Einstürzung desselben erfolgen kann. Geschieht die Versenkung der Würste mit der nöthigen Aufmerksamkeit, so rollen sie so über einander, daß sie eine Fläche formiren, die gerade so viele Schütten hat, als zum festen Lager erforderlich ist, und obgleich solche aus einzelnen, nicht unter sich verbundenen Körpern bestehet, so haben diese doch durch den in beträchtlicher Menge eingebundenen Kies so viele specifische Schwere, daß sie auch dem heftigsten Stromstriche widerstehen können, und selbst bey

Eis:

Eisgängen nicht leicht in Unordnung gebracht werden. Erfolgt nun, welches gewöhnlich der Fall ist, daß sich die Stromtiefe dem Ufer mehr nähert, und das Deckwerk untergräbt, so rutscht dasselbe nach, und am Ende der Faschinendecke entsteht ein von Senkwürsten entbloßter Raum, der, sobald man ihn wahrnimmt, leicht durch Einlassung anderer wieder ausgefüllt wird.

§. 47.

Noch eine Bemerkung wird hier nicht außer ihrem Orte seyn, da sie die bey dem Wasserbaue noch nicht ganz entschiedene Meinung über einen der wichtigsten Gegenstände betrifft. Ich meyne die Schließung der Flußarme. Einige nehmen an, daß in dieser Absicht, in der Mitte oder gegen das Ende des Flußarms, ein Querdamm durch denselben geführt werden müsse. Andere glauben, daß es besser sey, den Flußarm bey seinem Anfange zu schließen, und da dem in dieser Absicht anzulegenden Faschinendamm eine solche Richtung zu geben, daß der Stoß des Wassers mit ihm gleich laufend gehe, oder wenigstens nach einem sehr spitzigen Winkel gegen ihn falle. Erstere führen zur Rechtfertigung ihres Verfahrens an, daß die Zulegung des Flußarms nicht leicht erfolgen könnte, wenn man dem Strome den Weg versperre, um den mit sich führenden Kies, Sand und Schlamm da abzusetzen.

sehen. Diese Behauptung ist richtig; richtig bleibt es aber auch, daß ein fast ungeheures Unternehmen erfordert wird, einen Stromarm, der ein lebhaftes Wasser, eine beträchtliche Länge, Breite und Tiefe hat, bey seinem Ende durch einen Querdamm zu schließen. Oft zernichtet der Strom ein solches Werk, noch ehe es zu Stand gebracht ist; und welcher Gefahr bleibt es nicht nach seiner Vollendung bey Fluthen und Eisgängen ausgesetzt? Nach allen dem, was Erfahrungen über diesen Punct lehren, wird man folgendes als allgemein richtig annehmen können. Ist eine Insel kurz, und der zu verschlagende Stromarm weder sehr tief noch reisend, so wird seine Sperrung mit dem besten Erfolge bey dessen Ende, oder unterhalb der Mitte geschehen. Ist aber die Insel lang, wie man deren bey großen Strömen von Stunden Weges antrifft, der Arm breit, tief und von starkem Laufe, dann möchten wohl unübersteigliche Schwierigkeiten eintreten, und außerordentliche Kosten vergebens verwendet werden, um den Stromarm bey seinem Ende zu schließen. Ein Unternehmen, das man mit Verlässigkeit oft mit geringen Kosten zu Stande bringt, wenn die Sperrung bey dem Anfange geschieht, und durch eine geschickte Hand geleitet wird. Die Zulegung des Arms erfolgt dann nicht minder, obgleich langsamer. Note C.

§. 48.

Vorzügliche Aufmerksamkeit fodern die Flüsse noch an den Stellen ihrer Vereinigung. Sucht man da nicht zu verhindern, daß sie eine zu starke Breite gewinnen, oder ihre Einmündung nach einem großen Winkel machen, der oft bis zum rechten und größern anwachsen kann, so darf man nichts anders als die übelsten Folgen erwarten. Bey zu starker Breite erhöhet sich das Flußbett bey den Mündungen, und es entstehen da schädliche Inseln oder Seichten, wodurch der Wasserabzug zum Nachtheil der obern Gegenden sehr gehemmt, und der Fluß oft für die Schifffahrt unbrauchbar wird. Eine Einmündung, die nicht spitzwinklicht und nicht so ist, daß beyder Flüsse vereinter Stromstrich in der Mitte des Hauptstroms fortläuft, bringt, nebst noch andern, gleich schädliche Wirkungen hervor, da denn jener der beyden Flüsse, welcher den schnellsten Abfluß hat, bey jeder Fluth den andern zurückschwellt, und in dessen Mündung Kies und Sand niederlegt. Note D.

§. 49.

Die Absicht gegenwärtigen Aufsatzes gestattet nicht über alle bey dem Strombaue vorkommenden Fälle Betrachtungen anzustellen. Doch darf ich nicht unbemerkt lassen, daß auch jene Ufer, die durch den Angriff des Wassers nicht leiden, mehrere

re Achtsamkeit verdienen, als gewöhnlich geschieht. Sie müssen gehörig abgeböschet, und mit kleinen Weidenreisern bepflanzt werden. Hierdurch schützt man sie gegen Wellen und Eis, deren schädlichen Wirkungen alle Ufer unter gewissen Umständen ausgesetzt sind. Man gewinnt aber auch durch dieses Benehmen eine beträchtliche Menge Weidenholz, dessen Anpflanzung, Anwuchs und Schonung gegen jeden Verderb, so wie jener anderer zum Fachesienbau nützlicher Holzarten, an den Ufern und allen in der Nachbarschaft der Flüsse liegenden hierzu schicklichen Gegenden, die Sorgfalt der Wasserbandirectionen fodert. So lange solches nicht geschieht, und es bey dem Flußbaue an diesem nöthigen Material mangelt, bleiben die nöthigsten und nützlichsten Werke blos gute Wünsche.

IV.

Von dem Wasserbaue an kleinen Flüssen und großen Bächen.

§. 50.

Die kleineren Flüsse und großen Bäche verursachen nicht selten mehrere Schaden als die großen Flüsse selbst, ohne, wie diese, die Vortheile der Schiffahrt zu verschaffen. Ihre Anzahl ist gewöhnlich beträchtlich, ihre Fluthen erfolgen schnell, und
 beste:

bestehen oft in einer ungeheuren Wassermenge, welche Steine, Kies, Bäume und andere Dinge mit sich fortwälzt. Alles was dann diesem reisenden Strome in seinem Laufe widersteht, führt er hinweg, und indem er an einem Orte ganze Uferstrecken zernichtet, setzt er an andern Steine und Kies ab, womit er oft die besten Felder überführt, und sie für lange Jahre in unbrauchbares Land verwandelt. Nicht selten verläßt er dann sein altes Bett, und gräbt sich auf beträchtliche Strecken einen neuen Weg. Ist die Fluth vorbei, dann sind dergleichen Flüsse gewöhnlich arm an Wasser, das in vielen Krümmen oft durch Kiesanlagen oder Inseln in mehrere Arme getheilt dahin fließt, und nie von dem vorher daselbstgefloßenen Wasserstrome eine Idee geben würde, wenn derselbe nicht aus den hinterlassenen Verwüstungen sichlich wäre.

§. 51.

In solcher oder ähnlicher Verfassung finden wir eine Menge kleiner Flüsse, und vorzüglich in Ländern, die ebene und bergigte Gegenden enthalten, und wo ihre Unterhaltung nicht zweckmäßig geschieht, oder gänzlich vernachlässigt wird. In ganz bergigten Ländern ist der Wasserbau dieser Art Flüssen oder großen Bächen, weniger nothig. Gemeiniglich fließen sie dann in steinigtem Boden, und ihre Ufer haben Festigkeit genug, um dem heftigen

tigen Stöße des Wassers zu widerstehen. Auch ihre Fluthen sind da weniger schädlich, indem sie sich in Thälern, wo die Bodenfläche auf beyden Seiten des Flusses steigt, nicht weit erstrecken können. Haben aber kleine Flüsse, nachdem sie die bergigte Gegend verlassen, noch beträchtliche Strecken ebenen Landes zu durchstießen, ehe sie zu dem Hauptstrome gelangen, dann sind sie vermögend, die gesegnetesten Gegenden zu verwüsten, und der Wasserbau wird bey ihnen nicht minder wichtig, als bey Strömen und großen Flüssen.

S. 52.

Die Hauptmittel, kleine Flüsse, so viel möglich, unschädlich zu machen, sind mit jenen S. 32 — 34.) die wir für größere angegeben haben, eierley, nämlich die Ergräberung ihres Laufes, ihre Erhaltung in der schicklichen Breite, und die Verhinderung aller Inseln, Kies- und Sandheger. Das Verfahren, diese Absichten bey ihnen zu erhalten, ist indessen von jenem in etwas verschieden. In den Strom tretende Faschinenbäue, sogenannte Bühnen oder Krippen, sind bey großen Flüssen die wirksamsten Werke, dem Strom eine unschädliche Richtung und die gehörige Breite zu geben, indem man durch sie den Stromstrich gegen die gegenseitigen Ufer lenkt, und solche auf bestimmte Breite,

te wegstreift, oder den zu breiten Strom schmälert, indem man den Ufern Vorland verschafft.

§. 53.

Bei kleinen Flüssen und großen Bächen sind vorragende Uferbänke, wo nicht ganz zu vermeiden, wenigstens mit vieler Behutsamkeit anzubringen. Die Biegungen sind bei ihnen gewöhnlich sehr stark und zahlreich. Viele Zeit und kostbare Wasserbänke würden erforderlich seyn, wenn man durch sie den Fluß nach und nach in gerade Richtung bringen wollte; wie oft würden sie verlängert werden müssen, und wie viel gutes Land würde nicht hinweggetrieben werden müssen, bis der Fluß dahin gelangt wäre, daß die Biegungen aufhören, oder auch nur merklich vermindert würden? Wollen wir ferner durch Dämme oder Krippen kleine Flüsse einschränken, wenn sie sich zu stark erbreitert haben, so pflegt es nicht selten zu geschehen, daß sie entweder diese Absicht nicht ganz erfüllen, oder mehr wirken, als sie sollten, und statt dem einen Ufer bloß Vorland zu verschaffen, das entgegenliegende selbst angreifen. Ueberhaupt ist wegen der großen Verschiedenheit in der Stärke und Richtung, womit das Wasser auf solche Werke fällt, und die von der Stärke der Fluthen abhängt, bei kleinen und reißenden Flüssen nicht leicht auf gewissen Erfolg solcher Werke zu zählen. Der Verfasser weiß

aus Erfahrungen, daß man nach mehreren Jahren durch versuchten Bühnenbau und nach vielen darauf verwendeten Kosten den Lauf kleiner Flüsse schädlicher gemacht hat, statt ihn zu verbessern.

§. 54.

Die wesentlichsten Mittel, kleinen Flüssen ihre verheerende Kraft zu benehmen, sind Abschneidung der Krümmen, indem man ihnen auf beträchtliche Strecken ein neues Bett gräbt; so viel möglich gleiche Vertheilung des Gefälles; und Befestigung ihrer Ufer gegen den Angriff des Wassers. Auch würde es bey ihnen, wenn sie einmal durch lange Vernachlässigung in den (§. 50.) beschriebenen Stand gerathen sind, von wenigem Erfolg seyn, wenn man gleich, wie bey großen Flüssen, bloß hier und da bauen wollte; und sollen in diesem Falle die angränzenden Gegenden gegen Wasserschäden geschützt werden, so sind Verbesserungen im Ganzen erforderlich. Eine kurze Uebersicht des hiebei nöthigen Verfahrens wird hier um so weniger unnütz seyn, da man selten den Wasserbau an kleinen Flüssen systematisch genug führt, und hierin manches noch einiger Berichtigung bedarf.

§. 55.

Wenn man den zu verbessernden Fluß nebst der anliegenden Gegend richtig aufgenommen, und

in

in eine vollständige Karte gebracht hat, so muß vermittlest derselben und genauern Lokaluntersuchungen bestimmt werden, nach welchen Richtungen die schädlichen Krümmen am süglichsten abgeschnitten werden können, und man zeichnet die in dieser Absicht zu führenden Kanäle in die Karte. Bey ihrer Bestimmung wird Rücksicht genommen, damit die neuern Flußlinien, so viel es thunlich ist, durch die tiefsten Gegenden kommen, da hier das Wasser bey Austritten am wenigsten vermögend ist, Ueberschwemmungen zu verursachen, dagegen aber jenes aus den anliegenden Gegenden am besten dahin abfließen kann; überhaupt müssen hier Lokalumstände Ziel und Maas geben, und den Kunstverständigen in seiner Wahl leiten. Die Natur des Bodens, Güte desselben zu andern Benutzungen, benachbarte Gebäude u. d. gl. machen hier manche nöthige Einschränkung.

§. 56.

Die Bestimmung der Breite der Abschnitte ist das Zweyte, so festgesetzt werden muß. Es ist schon aus (§. 33.) bekannt, wie vieles hierauf ankommt, da das Wasser bey zu vieler Breite einen zu trägen Lauf erhält, sein Bett erhöhet und Anlagern macht, im entgegengesetzten Falle aber zu reisend wird, und bey Fluthen leicht austritt. Bey sehr kleinen Flüssen, oder solchen, die eigentlich un-

ter die Klasse großer Bäche gesetzt werden können, wird man sehr wohl thun, die zu grabenden Abschnitte in ihrer vollständigen Breite zu führen, ihre Ufer gehörig abzuböschn, mit Buschweiden zu bepflanzen, und, wo es nöthig ist, zu befestigen; man kann dann um so eher versichert seyn, daß das Wasser sich hier in den ihm gesetzten Schranken erhalten wird. Ist der Fluß aber etwas stark, und ein zu großer Kostenaufwand erforderlich, das vollständige Bett auszugraben, so ist's genug, wenn man einen schmalen Kanal gräbt, und es der Gewalt des eindringenden Wassers überläßt, demselben nach und nach die nöthige Erbreiterung zu geben. Man darf aber hier weder auf einen ganz geraden Lauf, noch auf solche Ufer zählen, die keiner Verbesserungen und Befestigung bedürfen. Indessen kann hier viel nachtheiliges verhindert werden, wenn man auf die Wirkungen, die der Fluß in den neuen Abschnitten macht, genau Acht hat, da, wo er zu stark angreift, in Zeiten vorgebeugt, und die Ufer, noch ehe der Kanal durch das Wasser seine vollständige Breite erhält, schon abböschet, wo es nöthig ist, befestigt und bepflanzt.

§. 57.

Liegen an einem kleinen Flusse Mühlen oder andere Maschinen, welchen das Wasser durch Wehre oder Schlenßen zugeführt, und in dieser Absicht
aufge-

aufgeschwellet wird, so fodert dieß eine besondere und ganz vorzügliche Aufmerksamkeit. Ein wesentlicher Vortheil bleibt es immer für eine Gegend, einen benachbarten Fluß oder Bach zu haben, der Gefälle genug hat, um Mühlen und andere nützliche Werke in Bewegung zu setzen. Aber auch weit größer ist das Uebel für diese Gegenden, als alle Vortheile, die ihnen hieraus zufließen können, wenn die Flüsse von der Art sind, um leicht Uferschädigungen und Ueberschwemmungen zu verursachen, und die Anlegung solcher Werke, ohne vorläufige gründliche Untersuchung, ob sie mit dem Besten der angränzenden Länderen bestehen kann, der Willkühr der Eigenthümer überlassen ist. Das Interesse derselben fodert, starkes Gefälle auf ihre Räder zu bringen und Wehre zu erbauen, die die wenigsten Kosten verursachen. Unbekümmert, ob solche Länge genug haben, ob sie mit Freyarchen versehen sind, oder tief genug liegen, um bey Fluth das Wasser in der erforderlichen Menge abzuführen, sind sie bloß darauf bedacht, solches, so viel als möglich, aufzuschwellen. So bekommen die Flüsse immer einen höhern Lauf, gerathen mehr in Unordnung, und die anliegenden Gegenden werden von Jahr zu Jahr sumpfigter, und mit öfteren Ueberschwemmungen heimgesucht.

§. 58.

Trifft nun die Verbesserung einen solchen Fluß, in welchem Mühlen, Hammerwerke oder andere Maschinen erbauet sind, so muß mit jenem, was wir (§. 55. und 56.) bemerkt haben, zugleich eine sehr verlässige Abwiegung des Gefälles, mit genauer Bemerkung der Höhen der Ufer, jener der anliegenden Gegenden, der Wehre, Fachbäume, Mühlengerinne u. d. gl. vorgenommen werden. Der Sachverständige untersucht dann, welche dieser Werke durch fehlerhafte Struktur, unschickliche Lage, oder zu viele Höhe dem Fluß schädliche Richtungen geben, oder bey Fluthen seinen Lauf hemmen und Ueberschwemmungen verursachen. Er bestimmt ferner, welche dieser Werke zu belassen sind, welche einer Veränderung bedürfen, und welche mit der guten Einrichtung des Flusses, und dem Besten der anliegenden Gegend gar nicht bestehen können.

§. 59.

Es fehlt fast nie, daß bey Verbesserung des Mühlwesens eine Menge Schwierigkeiten eintreten. Nicht leicht ist es, einen Eigenthümer aus dem durch undenkliche Zeiten verjährten Besitze zu verdrängen, obgleich er mit dem Besten des Landes nicht bestehen kann, oder ihn auch nur zu verbinden, den zu dessen Unschädlichmachung nöthigen

Bey:

Beitrag zu leisten. Läßt man sich indessen durch die dann notwendigen Vergütungen oder andere Hindernisse abhalten, die unternommene Flußeinrichtung vollständig auszuführen, und glaubt man, es nach halb verrichteter Sache schon bewenden lassen zu dürfen, so wird man auf wenigen Erfolg im Ganzen zählen können; ja man kann als richtig annehmen, daß es für eine Flußgegend das größte Uebel ist, wenn für die Unschädlichkeit der Mühlen und anderer an den Flüssen liegenden Maschinen nicht gehörig gesorgt wird; und kein Gegenstand fodert mehr die Sorgfalt der Wasserbaudirection, bessere Polizeiverordnungen, und genauere Befolgung derselben, als dieser. Wird er nicht nach wissenschaftlichen Grundsätzen behandelt, oder den Entscheidungen unwissender und eigennütziger Müller überlassen, wie solches noch an vielen Orten gewöhnlich ist; dann klage man nicht über Verschädigungen der Flüsse, über Wasserbaukosten und Unzuverlässigkeit des Wasserbaues.

§. 60.

Die Verbesserungen der kleinen Flüsse müssen jederzeit unten angefangen werden, und hinaufzu geschehen; alsdann läuft das ankommende Wasser durch den untern hergestellten Theil schnell ab, und wird in der Arbeit nicht hinderlich. Werden im Gegentheil die Verbesserungen von oben hinunter:

zu vorgenommen, dann fließt das Wasser in größerer Menge zu, als es ablaufen kann, und es entsteht bey der Arbeit eine Schwellung, welche dieselbe sehr erschwert. Hierzu kommt noch, daß der obere verbesserte Theil des Flusses sich bey Fluthen leicht in seinem Bette erhöht, wenn der Fluß unten noch nicht geöffnet ist.

§. 61.

Bei Abschneidung der Krümmen eines Flusses durch Grabung neuer Kanäle muß verhindert werden, daß das Wasser nicht mehr durch die abgeschnittenen Arme fließe; erfolgt dieses, so bekömmt dasselbe, da es nun in zween Armen zu viele Breite gewinnt, einen trägen Lauf, verliert die Kraft, den neuen Kanal, wenn es erforderlich ist, zu erweitern, und setzt bey der ersten Fluth Kies und Sand ab, wodurch nachtheilige Erhöhungen und schädliche Anlagen im Flußbett erfolgen. Es müssen also die Defnungen, wo die Abschnitte in die neuen Kanäle treten, geschlossen werden, vorzüglich aber die obere durch Dämme, die mit den Ufern des Flusses gleiche Höhe, und Stärke genug haben, um den Fluthen und dem Eise widerstehen zu können.

§. 62.

So weit sich die gewöhnlichen oder mittleren Wasserhöhen erstrecken, werden die Dämme zur
Sperre

Sperreung der abgeschnittenen Flußarme am Besten von Faschinen verfertigt; sie faulen da, wo sie mit Wasser bedeckt sind, nicht, und werden durch den Schleich, der sich in die Zwischenräume setzt, fester. Der über das gewöhnliche Wasser tretende Theil dieser Dämme kann von Erde aufgeführt werden, die man bey Grabung der Kanäle im Ueberfluß erhält; sie wird so aufgeschüttet, daß sie hinlängliche Abdachung hat, und bekommt auf beyden Seiten eine Begleitung von Würsten, die unter sich, und mit den Faschinen, die man ohngefähr bey jeder Fußhöhe nach der Quere einlegt, wohl verbunden werden. Ist das Weidenholz zu dieser Begleitung im Spätjahre gehauen und verarbeitet worden; so schlagen die Faschinen an ihren vorragenden Spitzen bald aus, und begrünen den Damm; wo nicht, so legt man auf der Seite gegen den neuen Kanal zwischen jede Lage Würste kleine Weidenreiser, welche ohngefähr 6 Zoll vorragen, und eben so tief in die Erde kommen. Fig. 9.

S. 63.

Werden die abgeschnittenen Flußarme bey ihrem Ausflusse mit gleich hohen Dämmen geschlossen, wie oben, so folgen hieraus wesentliche Nachteile. Kein Wasser kann dann in den alten Arm eintreten, folglich keinen Sand oder Schleich dahin führen, um nach und nach sein Bett zu erhöhen, und

in

in urbares Land zu verwandeln. Ferner leiden bey Fluthen die Dämme, womit die Deffnungen geschlossen sind, sehr starken Druck von dem in dem neuen Kanal aufgeschwellten Wasser, der aber fast gänzlich aufhört, sobald das Wasser in den alten Arm treten, und sich da gleich hoch stellen kann. Indessen ist es nicht rathsam, die untere Deffnungen der abgeschnittenen Flußarme gar nicht zu schließen, da sich dann daselbst leicht Erhöhungen in der Flußbette oder Riesenanlagen machen, die den Abfluß des Wassers hemmen, und ihm eine schädliche Richtung geben. Am besten ist es, wenn hier der Fluß nur bloß etwas über die gewöhnliche Wassershöhe geschlossen wird. Bey jedem stärkeren Anlaufe kann dann das Wasser in den alten Arm treten, und Schleich absetzen, während, daß der zunächst der Bodenfläche zufließende Theil Trieb genug behält, um den mit sich bringenden Kies und Sand weiter zu führen.

§. 64.

Die Ufer kleiner Flüsse bedürfen nicht minder starke Befestigungen, als jene großer Ströme, obgleich sie weniger der Gewalt der Wellen ausgesetzt sind. Gemeintlich ist das Gefälle bey kleinen Flüssen stark, und da die gegenseitigen Ufer in geringer Entfernung liegen, so wird das in jeder Biegung gegen ein Ufer fallende Wasser fast mit gleicher Gewalt

Gewalt bis zum entgegen liegenden abgestoßen, da hingegen der bey großen Flüssen an ein Ufer fallende Stromstrich, nach seinem Abstoße und Uebergange durch den übrigen Theil des Flusses geschwächt wird, eine weniger schädliche Richtung bekommt, und mit verminderter Kraft zu dem jenseitigen Ufer gelangt. Da übrigens kleine Flüsse nicht leicht zu so starken Tiefen gelangen, als größere, so sind ihre Uferdeckungen leichter, und sie können nach der (§. 61.) bemerkten Bauart ausgeführt werden. Man versenkt nämlich vor dem abbrüchigen Ufer die unter sich verbundenen Faschinenlagen mit gehöriger Abdachung, und in der Breite, als das angegriffene Ufer ergänzt werden soll. Sind diese nun über die mittlere Wasserhöhe gelangt, so werden sie mit Erde bedeckt; diese wird, wie wir in dem angeführten §. bereits bemerkt haben, mit Faschinen und Würsten begleitet, und so das ganze Ufer mit der nöthigen Abdachung aufgeführt. Desters ist es genug, den obern Theil des Ufers bloß abzuböschten und zu bepflanzen, oder man kann sich auch der Deckung mit Steinen und anderer Bauarten bedienen, die wir hier übergehen.

§. 65.

Nach geschehener Verbesserung eines Flusses bleiben nicht selten beträchtliche Stücke Landes zurück, die derselbe in seiner vorigen übeln Verfassung
nach

nach weggeslößter Erde in Kies und Sandhausen verwandelt hat. Das Beste der Gegend fodert, daß sie gleich den abgeschnittenen Flußarmen in urbares Land verwandelt werden. Man erreicht diese Absicht, wenn man an solchen Stellen die Ufer des verbesserten Flusses so niedrig läßt, daß das Wasser bey starkem Anlaufe daselbst leicht austreten kann. Bey seiner Ausbreitung verliert es die nöthige Geschwindigkeit, um den bey sich habenden Schleich weiter zu führen, setzt ihn ab, und verbessert so nach und nach den unfruchtbaren Boden, der, sobald er sich bis über die mittlere Wasserhöhe erhöht hat, zur Begrasung, und bey weiterer Erhöhung zum Ackerbau brauchbar wird.

§. 66.

Am geschwindesten und verläßigsten wird die vorbemerkte Erhöhung und Urbarmachung erhalten, wenn man dem Wasser bey seinem Uebergange über die zu verbessernden Districte solche Hindernisse in den Weg setzt, daß es aller Orten etwas aufgehalten und seine Geschwindigkeit vermindert wird. Man legt in dieser Absicht nach der Quere in schicklicher Weite sogenannte Strichdämme an: sie können aus dünnen Pfählen bestehen, die in geraden Linien so eingeschlagen werden, daß sie einige Schuhe außer dem Boden kommen, und deren Zwischenräume man mit jungen Zweigen ausfüllt. Besser werden sie
aber

aber aus Faschinenholz gemacht, das man in vorher gezogene Vertiefungen eingräbt, und auf der Seite, wo der Trieb des Wassers hingeht, an dem Boden mit Würsten befestigt.

§. 67.

Unter allen Verfahren, schnelle Erhöhung und Verbesserung tiefliegender Bodenflächen hervor zu bringen, ist folgendes das Vorzüglichste. Man gräbt in Entfernungen von 4 bis 5 Fuß Löcher, doch so, daß sie nicht in gerade Linien kommen. In jedes derselben kommt so viel Weiden: Erien: oder anderes im Wasser wachsbare Holz, als eine leichte Faszine ausmacht; dasselbe wird oben etwas auseinander gespreizt, und dann der innere Raum der Löcher mit dem ausgeworfenen Kiese und Sand wieder ausgefüllt und festgestampft, oder bloß mit dem Fuße angetreten. Zwischen diesen Büschen, welche in verschiedenen Rheingegenden unter dem Namen Entennester bekannt sind, setzt sich bey übergehenden Fluthen der Sand und Schleich in außerordentlicher Menge an. Die eingegrabene Büsche, welche bis 5 Fuß aus der Erde stehen, schlagen bald aus, und schießen, wie sie unten tiefer in Schleich kommen, in die Höhe; sie können, ohne daß es ihrem Wachstume nachtheilig ist, mehrere Wochen im Wasser stehen, wenn ihre Gipfel nur noch über dasselbe hervorragten, und nach

3 bis 4 Jahren werfen sie schon so vieles Holz ab, daß dieses allein die darauf verwendeten Kosten ersetzt. Diese Art Verpflanzungen kann bey größsern und kleinern Flüssen zur Erhöhung und Urbarmachung verflößten Landes, abgeschnittener Flußarme, oder anderer Anlagen, nicht genug empfohlen werden. Das zu den Anpflanzungen nöthige Holz, so wie jenes zum Fashinenbau, welches sich begrünen soll, muß in den Monaten November, December, Jenner und Hornung gehauen werden, und seine Verbauung oder Verpflanzung muß bis zu Ende Aprils vollbracht seyn.

V.

Von den Dämmen.

§. 68.

In den beyden vorhergehenden Abschnitten haben wir von den Mitteln gehandelt, den Flüssen durch Wasserbänne Schranken zu setzen, und ihnen einen unschädlichen Lauf zu geben. Da, wo die Flüsse in Hinsicht auf die angränzenden Gegenden tief liegen, sind diese Vorkehrungen hinlänglich. Niedrigliegende Ebenen werden aber hierdurch noch nicht gegen Ueberschwemmungen gesichert, und müssen noch besonders durch Dämme gedeckt werden. Die Nothwendigkeit der Dämme, die dabey sich

ver:

vermehrten Schwierigkeiten, und die gewöhnlichen Gebrechen in ihrer Anlage und Unterhaltung sind (§. 10 — 12.) allgemein berührt worden. Dieser wichtige Theil des Wasserbaues verdient aber noch ausführlicher aus einander gesetzt zu werden, und es kommen dabey vorzüglich folgende Gegenstände in Betracht:

- a) Die Lage der Dämme;
- b) Ihre Struktur;
- c) Ihre Unterhaltung.

Wir wollen sie der Ordnung nach durchgehen.

§. 69.

Bei jedem Fluße, der einer Eindämmung bedarf, muß nach vorläufiger gründlicher Untersuchung die geringste Breite festgesetzt werden, in die er durch Dämme eingeschränkt werden darf. Sie muß der Stärke der größten Fluthen angemessen, wenigstens nie geringer seyn, als die schmalesten Durchgänge des Flusses an Stellen, die seiner Mündung näher liegen, und wo ihm durch die Natur Schranken gesetzt sind, die nicht wohl erweitert werden können. Wird dieses nicht beobachtet, dann sind Dammbrüche und Ueberschwemmungen die unausbleiblichen Folgen bei Fluthen und Eisgängen, und
der

der durch die starke Beschränkung in seinem Abflusse zu sehr gehemmte Strom wird so sehr gespannt und aufgeschweller, daß er die Dämme zersprengen oder übersteigen muß.

§. 70.

In jedem Falle, wo es ohne wesentlichen Nachtheil der angrenzenden Gegenden geschehen kann, müssen die Dämme, soweit es thunlich ist, von den Ufern der Flüsse entfernt werden. Man nimmt gewöhnlich bey Bestimmung der Dammlinien wenige Rücksicht auf diese Vorschrift, in der Voraussetzung, daß sie keine Vortheile bey Fluthen verschaffe, indem die Menge des Abflusses hauptsächlich auf den engsten Pässen beruhet, durch welche das Wasser laufen muß. Diese Behauptung kann nicht ganz zugegeben werden, und es bleibt richtig, daß jenes Wasser, welches die Räume zwischen den Ufern und Dämmen ansfüllt, eine mit seiner Menge im Verhältniß stehende Verminderung in dem Steigen des Flusses verursacht. Wenn wir bey großen Fluthen zur Zeit, wo das Wasser in starkem Wachsen ist, einen plötzlichen Stillstand hierin, oder gar im Fallen desselben wahrnehmen, so ist es ein verlässiges Zeichen eines in den obern Flußgegenden erfolgten Dammbruches, und oft fängt erst nach Stunden der Fluß wieder an zu wachsen, nämlich alsdann, wann die vorher durch den Damm geschützte Strecke

Strecke Landes mit Wasser angefüllt ist. Eine beträchtliche Wassermenge konnte aber während diesem Zeitraume unschädlich abfließen, und dem nachkommenden Raum machen. Gleiche Vortheile verschaffen nun weit von den Ufern entfernte Dämme.

§. 71.

Es ist nöthig, daß man in einem Lande gewisse Vorschriften festsetze, nach welchen man sich bey Bestimmung der einzudämmenden Gegenden richte, und ich glaube, daß hiebey, wo nicht allgemein, doch in den meisten Fällen, angenommen werden könne, daß weder an den Flüssen liegende Waldungen, noch Wäiden und Wiesen, einzudämmen sind. Man hat hiezu folgende Gründe.

§. 72.

Jede Holzart, die in niederen Flußgegenden wächst, kann ohne Nachtheil viele Tage im Wasser stehen, besonders, wenn die jungen Bäume zur Höhe gelangt sind, daß das Wasser nicht ganz über sie tritt. Ueberschwemmungen bringen Truben oder fette Erde mit, die sich jedesmal anlegt, den Boden verbessert, folglich das Wachsthum befördert, und die hiedurch nach und nach erfolgende Erhöhung des Terrains macht, daß die Ueberschwemmungen immer seltener, und endlich äußerst selten werden. Werden hingegen niedrig liegende Waldungen

dungen eingedämmt, dann kann diese so nützliche Verbesserung und Erhöhung des Bodens nie erfolgen, im Gegentheile wird derselbe durch das nach jeder Fluth hinter den Dämmen aus der Erde hervorbrechende Quellwasser von Jahr zu Jahr schlechter, und die Bäume leiden durch dasselbe, da es faul, und mit allerley schädlichen Bestandtheilen vermischt ist, ungleich mehr, als durch jenes Wasser, in welches sie durch eine offene Ueberschwemmung gesetzt werden. Ist dann nicht zugleich die mit besondern Kosten verbundene Vorkehr getroffen, daß das Quellwasser, wenn der Strom wieder in seine Ufer zurückgetreten ist, abgelassen werden kann, so kann man versichert seyn, daß ein solcher Wald von Jahr zu Jahr schlechter und sumpfigter wird.

§. 73.

Forstverständige können die Richtigkeit dieser Gründe nicht läugnen, und doch pflegt man fast aller Orten bey Eindämmungen die an den Flüssen niedrig liegenden Waldungen mit zu decken. Allein hier wird gewöhnlich die Erhaltung des Wildes in Betracht gezogen; außer dem aber, daß der Wohlstand eines Waldes nicht leicht mit einer guten Wildbahn bestehen kann; so verdient sie theils wegen dem angeführten, theils darum um so weniger Rücksicht, weil hier das Holz wegen dem bequemen

quemen Transport von größerem Werthe ist, als in mehr entlegenen Waldungen. Uebrigens lassen sich auch die Einrichtungen treffen, daß das Wild bey Fluthen auf hohen Stellen Schutz finden, oder sich in benachbarte Waldungen ziehen könne.

§. 74.

Mit den Wiesen und Waiden hat es gleiche Beschaffenheit, wie mit den Waldungen. Man vergleiche in den benachbarten Flußgegenden die Wiesen oder Waiden, die seit vielen Jahren eingedämmt sind, mit jenen, die man den Ueberschwemmungen des Flusses überlassen hat. Erstere liegen gewöhnlich tief, und sind sumpfige, bringen schlechtestes und ungesundes Futter, und verderben die Luft durch ihre schädlichen Ausdünstungen. Letztere hingegen haben sich durch die öfteren Austritte des Flusses und dem zurück gelassenen Schleich erhöht, und einen guten und fetten Boden erhalten; sie bringen vieles und gutes Gras, und oft vortrefliche Futterkräuter, wozu der Fluß aus den entlegensten Berggegenden den ersten Saamen dahin geführt hat. Nur die einzige Beschwerlichkeit tritt bey den nicht eingedämmten Wiesen ein, daß in manchen Jahren das schon seinem vollen Wachstume nahe Gras überschwemmt, und durch den sich überall anhängenden Schlamm gänzlich verdorben wird. Doch ist dieß nicht allgemein, und da die Boden-

E 2

fläche

fläche von Jahr zu Jahr mehr erhöht wird, so werden die Ueberschwemmungen auch seltener, da im Gegentheile die eingedämmten Wiesen mit der Zeit schlechter und sumpfigter werden.

§. 75.

Damit indessen die Wiesen und Wäiden nicht so leicht den Sommerüberschwemmungen ausgesetzt sind, so schütze man sie durch niedere sogenannte Schnepzdämme. Sie dienen wenigstens gegen die geringen Fluthen, die viel öfters, als die hohen, eintreten, und setzen die Eigenthümer in den Stand, wenn bey vollem Wachstume des Grases eine große Fluth erfolgt, dasselbe noch eilig hinweg zu schaffen. Damit aber bey dergleichen Eindämmungen die mit den Ueberschwemmungen verbundenen Vortheile nicht verloren gehen; so werden im Spätjahr die Dämme an vielen Orten durchschnitten, und erst im Frühjahr wieder geschlossen.

§. 76.

Nur da sollten also bey Flüssen Dämme angelegt werden, wo sie beträchtliche Strecken urbanen Landes und Wohnorte gegen Ueberschwemmungen schützen; aber auch da bleibt es nöthig, daß man nach der (§. 69.) gegebenen Vorschrift zu Werke gehe, und wenn Ländereyen so nahe an dem Flusse liegen, daß derselbe bey ihrer Eindämmung zu sehr einge-

eingeschränkt wird, solche hievon ausschließe, und das Privatinteresse dem allgemeinen nachsetze. Uebrigens muß erinnert werden, daß die Gründe, die wir (S. 72 — 74.) aufgestellt haben, nur unter der Voraussetzung richtig sind, daß mit den Eindämmungen nicht zugleich die Einrichtungen verbunden werden, vermittelt welcher willkürliche Ueberschweemmungen der eingedämmten Gegend statt haben können; ein Gegenstand, wovon wir im folgenden Abschnitte noch besonders handeln werden.

§. 77.

Bei Bestimmung der Dammanlagen bleibt nun noch eine Frage zu erwegen, die nicht minder wichtig ist, als jene, die wir so eben erörtert haben. Nämlich: Wie muß die Dammlinie angenommen werden, damit der Damm am wenigsten der Gewalt des Stroms ausgesetzt, und, mit Verwendung der möglichst wenigen Kosten, vermögend sey, demselben zu widerstehen? Die richtige Auflösung derselben beruhet hauptsächlich darauf, daß man erstens den Damm, so weit es mit dem Besten der Gegend bestehen kann, von dem Flusse entferne, und auf einen festen Boden aufführe, daß man ihn ferner in möglichst graden Linien, und nach solchen Richtungen ziehe, damit der Strom, so wenig als möglich, gegen ihn falle.

§. 78.

Die Richtigkeit dieser Sätze ist aus Folgendem klar. Je mehr sich der aufgeschwellte Strom ausbreiten kann, desto weniger ist er reißend; folglich leiden unter übrigens gleichen Umständen die von den Ufern weit entlegenen Dämme ungleich weniger durch den Stoß des Wassers und Eises, als die, welche sich nahe dabey befinden. Nicht selten steigen die Bodenflächen auch, wie sie sich von den Flüssen entfernen, und so erhalten die mehr entlegenen Dämme eine höhere Grundlage, brauchen also selbst nicht so viele Höhe, und können mit geringeren Kosten ausgeführt werden, woben aber noch der wichtige Vortheil eintritt, daß in hohen Lagen die Erde gemeintiglich besser ist, als in niedrigen und sumpfigten, folglich da auch aus ihr dauerhaftere Dämme verfertigt werden können. Je mehr diese nun ferner nach geraden Linien geführt werden, desto größere Landesstrecken können sie bey übrigens gleicher Länge decken; und da endlich die Dämme ungleich mehr durch den mit des Wassers Geschwindigkeit und Richtung in Verhältniß stehenden Stoß, als durch den bloßen aus seiner senkrechten Höhe fließenden Druck, leiden, so kann auch nichts wichtiger seyn, als die Dammlinien nach solchen Richtungen zu ziehen, damit die Dämme, so viel thunlich, mit jenen des Stroms gleichlaufend

Fom:

kommen, oder welches einerley ist, so wenig als möglich dessen Stöße ausgesetzt sind.

§. 79.

Wir kommen nun zur Ausführung der Dämme selbst. Bey keiner Art Wasserbäue ist mehr daran gelegen, daß sie in nöthiger Stärke geschehe, als bey dieser. Der Nachtheil bey dem Verderbe eines eigentlichen Wasserbaues kann gemeiniglich durch baldige Verbesserung desselben wieder ersetzt werden; durch einen einzigen Dammbruch werden aber oft ganze Flußgegenden und viele Orte überschwemmt, und der hieraus erfolgende Schaden ist unersetzlich. Man hat dieses bey Ausführung der Dämme nicht immer genug vor Augen, aus übel angebrachter Sparsamkeit wird oft das Dammprofil äußerst schwach, und, ohne Rücksicht auf dessen Lage und Erdart, durchgehends gleich genommen; und nicht selten überläßt man die Ausführung der Arbeit eigennützigen Uebernehmern. Ohne uns hier in das Theoretische des Dammbaues einzulassen, wollen wir nur überhaupt bemerken, daß man bey Bestimmung der Dammprofile auf mehrere Dinge, als gewöhnlich geschieht, Rücksicht nehmen, und sie in richtigen Anschlag bringen müsse. Hieher gehören vorzüglich die Natur des Bodens, der dem Damme zum Lager dient, so wie jene der Erde, woraus er verfertigt wird, die Höhe der stärksten Wassers

Wasserfluthen; die Geschwindigkeit, womit das Wasser bey dem Damme fließt, und die Richtung, in der es gegen denselben gelangt, aus welchen beyden letzteren Stücken dann die Stärke des Stoßes, der er ausgesetzt ist, bemessen werden kann.

§. 80.

Die Höhe der Dämme muß bey kleinen Flüssen die wahrscheinlich größte Wasserhöhe um einige Fuß, bey großen Flüssen aber, wo starke Wellen statt haben können, um drey Fuß und mehr übersteigen, jenes nicht mitgerechnet, um welches sich der Damm nach erfolgtem Baue setzt, und das aus Erfahrungen für jede Erdart zum Voraus bestimmt werden kann. Liegen die Dämme etwas weit von den Ufern entfernt, dann fodert die Bestimmung ihrer Höhe, da sie mit dem Falle des Flusses gleichlaufend fortgehen muß, sehr verlässige und oft mühsame Abweichungen; leicht ist sie aber zu bestimmen, wenn man zur Zeit eines Flußaustrittes an der angenommenen Dammlinie, in Entfernungen von einigen hundert Fuß, Pfähle in gleicher Höhe mit dem Wasserstand einschlägt, die als sichere Zeichen bey Bestimmung der Dammhöhen angenommen, und in dieser Absicht für die Folge erhalten werden. Verändert sich die Wasserhöhe während, daß man mit Einschlagen der Pfähle beschäftigt ist, so darf man nur bey dem ersten das Steigen oder Fallen bemerken,

merken, und sich hiernach mit den übrigen bemessen.

§. 81.

Dämme, welche bey Fluthen dem Stöße des Stromstriches stark ausgesetzt sind, fodern vorzügliche Aufmerksamkeit in ihrer Anlage, und wie wir bereits bemerkt haben, mehrere Stärke als jene, wo dieses nicht statt hat. Oft ist es nöthig, ihre gegen den Strom liegende Fläche durch feste Materialien zu decken. Man kann in dieser Absicht Letten oder Thon gebrauchen, der mit der Erde des Dammes wohl verbunden wird, und dessen äußere Fläche man mit Steinen bedeckt, die, wenn der Letten noch naß und weiß ist, in denselben eingeschlagen werden. Dieses Verfahren ist von erprobter Güte, und wird hier angeführt, da es weniger allgemein ist, als es das Beste vieler Flußgegenden foderte.

§. 82.

Nichts ist für eingedämmte Flußgegenden gefährlicher, als mit hohen Fluthen abgehendes Eis, vorzüglich aber, wo die Dammanlagen so sind, daß dasselbe seine Richtung gegen dieselben nimmt. Die eben bemerkte Bedeckung mit Steinen ist in diesem Falle sehr nützlich; weit besser ist aber, wenn man über dieß vor die Dämme zwey oder drey Reihen Bäume

Bäume setzt, und zwar so, daß die zunächst dem Damm stehende einige Schritte von dessen Fuße entfernt sind, und immer ein Baum der einen Reihe zwischen zweien der Nächsten zu stehen kommt. Das gegen die Dämme strömende Eis findet an diesen Bäumen Widerstand, und wird hierdurch von den Dämmen abgehalten, oder wenigstens so gebrochen, daß es nur in kleinen unschädlichen Stücken dahin gelange. Geschieht es auch, daß ein Theil dieser Bäume umgedrückt wird, so dienen sie immer den Dämmen noch zum Schutze, da sie sich dann wieder dieselben legen, und das Eis gleich wie an einer Eisbreche an ihnen aufläuft, ohne die Dämme selbst zu beschädigen. Dieses Mittel, dessen Vortreflichkeit der Zufall mehrmalen gezeigt hat, ist, so viel wir wissen, noch wenig absichtlich angewendet worden.

§. 83.

Nicht jede Baumart ist zu dem vorbemerkten Zwecke gleich schicklich; die italienische Pappel (*Populus Italiae*) möchte aber unter allen hiezu die vorzüglichste seyn. Dieser Baum wächst in jedem Boden, am besten aber da, wo er Feuchtigkeitz findet; er kann in beträchtlicher Größe versehen werden, und da überdieß sein Wachthum außerordentlich schnell ist, so darf man von ihm am ersten erwarten, daß er noch vor Eintritt eines gefährlichen Eises:

Eisganges zu jener Stärke gelangen wird, um demselben widerstehen zu können. Da ferner diese Bäume sehr gerade sind und hoch werden, ihre Aeste aber gleich unten bey dem Boden anfangen, und ohne sich stark auszubreiten, piramidenförmig und dicht an dem Stamme hinaufwachsen, so können sie sehr dicht, und zwar bequem auf Entfernungen von 7 bis 8 Fuß von einander gesetzt werden. Sie geben so eine Art dichter Wände vor den Dämmen, die sie zugleich gegen den Wellenschlag decken. Sind diese Bäume einmal zur beträchtlichen Größe gelangt, so können sie den heftigsten Eisgängen widerstehen, und werden sie auch an einer oder der andern Stelle durch das Eis gegen die Dämme umgedrückt, so legen sie sich wegen ihrem dichten Stand, ihrem geraden Wachsthum und ihren zarren Aesten, so an dieselben, daß sie ihnen dann noch zum Schutze dienen, und das Eis, ohne den Damm zu berühren, an ihnen auslaufen kann. Zu allen diesen wesentlichen Vorzügen kommt noch der, daß die Zweige dieser Bäume, gleich jenen der Weiden und Erlen, zum Wasserbaue sehr gut sind, und in dieser Absicht alle 3 bis 4 Jahre gehauen werden können, welches dann mit den vor dem Dämme stehenden Reihen abwechselnd geschehen kann, um solche nicht zu stark zu entblößen. Uebrigens ist dieser Baum dormalen in Deutschland auch so häufig

und

und so allgemein bekannt, daß es überflüssig seyn würde, der Art seiner Fortpflanzung zu erwähnen.

§. 84.

Soll man Flußdämme da, wo es ihre Richtungen gestatten, zugleich als Fahrwege gebrauchen? Im Allgemeinen muß diese Frage mit Nein beantwortet werden. Das Beste der Dämme fodert, alles von ihnen entfernt zu halten, wodurch eine Beschädigung erfolgen kann, welches aber da, wo starker Uebergang von Menschen und allerley Thieren statt hat, schwer zu verhindern ist. Indessen giebt es Fälle, wo man wohl thun wird, von dieser allgemeinen Regel abzugehen. Z. B. Der Damm hat einerley Richtung mit dem Wege, der nahe bey ihm her und über gute Ländereyen geführt werden müßte, die also hierdurch einen beträchtlichen Verlust litten; oder der Damm zieht durch sumpfigte Gegenden, in welchen kein guter Weg statt haben kann, es sey dann, daß man für ihn einen zweyten Damm aufwärfe. Wird nun in solchen und ähnlichen Fällen der Damm zugleich als Fahrweg angelegt, so sollte er so viele Breite auf der Dammkappe haben, damit sich zween Wagen ausweichen können; man muß ihn immer wohl gewölbt erhalten, und die eingefahrenen Gleise öfters zuziehen, damit das Wasser nicht stehen bleibt; der Weg wird hierdurch nicht nur beschwerlich, sondern

bern, da sich das Wasser auch zugleich versenkt, so wird der Damm erweicht und unhaltbar.

§. 85.

Ist der auf einem Damme anzulegende Weg nicht sehr fahrbar, und der Damm selbst fodert keine so breite Dammlappe, als für zween neben einander fahrende Wagen erforderlich ist, so mag er gleichwohl schmaler seyn. Es müssen aber dann in Entfernungen von 50 bis 100 Ruthen gegen die Landseite, Erbreiterungen, ohngefähr in Form halber Zirkelflächen, angelegt werden, wo die Ausweichung der Wagen geschieht, und der Damm erhält durch diese Art Grundpfeiler zugleich eine nützliche Verstärkung. Uebrigens muß bey allen Fuhrwegen auf Dämmen verhütet werden, sie mögen nun für einen oder zween Wagen eingerichtet seyn, daß dieselben nie zu nahe an die Böschungen fahren und solche beschädigen; und in dieser Absicht wird es auch sehr gut seyn, auf beyden Seiten des Weges durch Abweissteine, oder, in Ermanglung derselben, einzugrabende Hölzer dem Fuhrwesen Schranken zu setzen. Erlauben es andere Umstände, die Fuhrwege auf Dämmen, als Steinpflaster oder Chaussees, anzulegen, so ist dieß das beste Mittel, um sie für die Dämme eher nützlich als schädlich zu machen, da die Dammlappe, auf welche bey starkem Wellenschlagen

schlagen und Eisgängen sehr vieles ankommt, hier durch mehrere Festigkeit erhält.

§. 86.

Die besten Dämme werden nach wenigen Jahren mangelhaft, wenn man nicht für ihre Unterhaltung sorgt, und sie gegen jede Entschädigung zu schützen sucht. Indessen ist in sehr vielen Flußgegenden die vernachlässigte Unterhaltung der Dämme ein noch allgemeineres Gebrechen, als ihre fehlerhafte Ausführung in der ersten Anlage. Ist der Damm einmal aufgeworfen, dann glaubt man gemeiniglich alles gethan zu haben, und ist wenig um seine Unterhaltung besorgt. Dämme von ungleicher Höhe, durch Vieh und Fuhrwesen beschädigt, verwachsen mit Hecken, durch Ungeziefer und andere Thiere unterhöhlt, sind sehr gewöhnliche Erscheinungen in manchen Ländern. Bei wirklich eintretender Gefahr denkt man da erst an Verbesserungen; dann aber auch fast allzeit zu spät. Welcher Widerstand kann von etwas in Eile aufgeworfener Erde, oder von vorgelegtem Stroh gegen einen aufgeschwellten Strom erwartet werden, der aller Orten auf dem Puncte steht, den Damm zu sprengen oder zu übersteigen? Von welchem Nutzen können endlich Verstopfungen mit Rasen oder Erde seyn, wo das Wasser sich einmal Wege durch die innere Höhlungen des Dammes gemacht hat, und solche

solche durch seinen äußern Druck jeden Augenblick mehr ausreißet und erweitert? Zweckmäßige Verordnungen über die Dammunterhaltungen und genaue Aufsicht, damit solche auf das Pünctlichste befolgt werden, sind also zween Gegenstände, worauf die Wasserbaudirection ein vorzügliches Augenmerk haben muß, und wir wollen daher das Wichtigste, worauf es bey Dammunterhaltungen ankommt, hier in Kurzem berühren.

§. 87.

Jeder neu aufgeführte Damm setzt sich, und zwar da, wo er auf lockerem Boden ruht, oder aus schlechter Erde besteht, mehr, als an andern Stellen. Hierauf ist nun zwar, wie bereits (§. 80.) bemerkt worden, in der ersten Anlage Rücksicht zu nehmen; allein dieses läßt sich doch vorläufig nicht so genau bestimmen, daß nicht nach einiger Zeit kleine Unterschiede in dessen Höhe und Stärke erfolgen sollten. Es muß daher jeder Damm, ohne Gefahr ein Jahr nach seiner Beendigung durch den Wasserbauinspector nochmals untersucht werden, ob er durchaus die erforderliche Höhe und die bey dem Dammprofil festgesetzte Stärke habe, durch den dann zugleich die in dieser Hinsicht nöthigen Verbesserungen vorzunehmen sind. Sie müssen in einer hiezu schicklichen Jahreszeit geschehen, und man darf sich nicht damit begnügen, die zur Verstärkung

erfo:

erforderliche Erde bloß auf den Damm zu schützen, sondern dieser muß da, wo ein Zusatz von Erde nöthig ist, an der Oberfläche umgegraben oder aufgeschackt werden, damit sich die Erde des Dammes mit der aufzuschüttenden genauer verbinde, welche letztere auch bey jedem Auftrage von 6 bis 8 Zollen Höhe wohl gestampft werden muß.

§. 88.

Auf Dämmen dürfen weder Bäume, Büsche oder Hecken, geduldet werden. Sie verursachen, daß die bey Fluthen unweit ihren Wurzeln anschlagenden Wellen durch ihre Zurückprallung die Erde daselbst angreifen, und Löcher in den Damm machen. Werden auf dem Damme stehende Bäume durch das Eis ungerissen, so entstehen hierdurch Löcher in demselben, die gewöhnlich Dammbrüche zur Folge haben. Allerley schädliche Thiere, z. B. Füchse, Dächse, Irtiß, Ragen ic. finden in dem Gebüsche Schutz, ziehen sich also nach dem Damme, und machen Höhlen in denselben, die man nicht eher wahrnimmt, als bey Fluthen, wenn schon das Wasser häufig durch dieselben fließt, wo es aber oft zu spät ist, um dem hieraus erfolgenden Schaden vorzukommen. Bey Untersuchung eines Dammes, der mit Büschen und Hecken bewachsen ist, ist es nicht wohl möglich, alle Gebrechen desselben wahrzunehmen, und genau zu bestimmen, ob er durchgehends

hends noch die gehörige Höhe und Stärke hat. Entstehen endlich bey Fluthen oder Eisgängen Beschädigungen an Dämmen, so sind die auf denselben stehenden Büsche und Hecken nicht nur bey der Verdämmung sehr hinderlich, sondern sie hemmen auch die dann nöthige Gemeinschaft, und es ist nicht leicht zu sehen, wo der Damm am meisten leidet, und die schleunigste Abhülfe fodert. Dieser wichtigen und vielen Nachtheile ungeachtet bepflanzt man an vielen Orten noch die Dämme mit Büschen, und glaubt hierdurch ihre Stärke merklich zu vermehren. Bey Eisgängen können zarte Büsche auf der äußern Dammböschung zwar einigen Nutzen leisten, allein die (§. 83.) vorgeschlagenen Bäume sind hiezu weit schicklicher.

§. 89.

Da sich auch in Dämme, die nicht mit Büschen bewachsen sind, allerley schädliche Thiere ziehen, und Höhlungen in denselben machen, die oft die Hauptursachen großer Ueberschwennungen sind, so darf nicht versäumt werden, dieselben aufzusuchen; entdeckt man deren, die von einiger Größe sind, wie z. B. jene der Dächse, Füchse u. so ist nicht genug, sie zu verstopfen, wodurch dem Uebel nur halb oder gar nicht gesteuert würde, sondern der Damm muß an solchen Stellen zu Tag bis in die Gänge der Höhlen aufgegraben, und dann wie-

der frisch aufgeführt werden. Nicht minder schädlich sind die Maulwürfe, welche die Dämme aller Orten durchgraben, und sich besonders mit anwachsendem Wasser in großer Menge in dieselbe ziehen. Ihre Vertilgung ist daher ein Gegenstand einer guten Dammpolizey, der nicht besser erreicht werden kann, als, wenn in Dammgegenden das Maulwurfangen gegen bestimmte Belohnungen für jede einzuliefernde Maulwurfschnauze aufgemünzt, und zugleich dafür gesorgt wird, daß hiemit keine Unterschleife geschehen. Dergleichen kleine Ausgaben sind für nichts zu achten, in Vergleich des Uebels, das durch einen einzigen Dammbruch erfolgt.

§. 90.

Jede Betreibung mit Weide-Vieh, was Art es auch sey, muß auf Dämmen ohne Ausnahme untersagt werden. Der Damm wird hiedurch in seiner Oberfläche abbrüchig, an manchen Orten durch die herunter getretene Erde geschwächt und erniedrigt. Der angebliche Vortheil, daß hierdurch der Damm festgetreten würde, beruhet auf Scheingründen, und wird gewöhnlich nur von jenen angeführt, die hieraus Privarnutzen zu schöpfen suchen. Um nun jeden Uebergang des Viehes ben Dämmen zu verhindern, ist nöthig, daß an jenen Orten, wo sie an Weiden oder Wiesen liegen, Gräben

ben mit ihnen gleichlaufend gezogen werden, doch in hinlänglicher Entfernung, um ihrem festen Stande nicht nachtheilig zu seyn; auf der Stromseite wird der Graben von der äußersten Reihe der (§. 82.) bemerkten Bäume geführt. Die Erde dieser Gräben giebt einen merklichen Beitrag zu der bei Auführung der Dämme erforderlichen, und der auf der Landseite befindliche dient zugleich zum Abflusse oder zur Versenkung des Quellwassers. Uebrigens liegt den für jeden Distrikt anzustellenden Dammausssehern noch besonders ob, darauf zu sehen, daß kein Weidevieh auf die Dämme komme; und im Fall es geschieht, müssen die Eigenthümer zu verhältnißmäßigen und in den Dammverordnungen festzusetzenden Geldstrafen gezogen werden, wovon der Angeber einen Theil bekommt, und das übrige in die Dammkasse fließt.

§. 91.

Das Beste der Dämme fodert, daß sie eine feste und ebene Oberfläche haben; jede Benutzung derselben, außer jener der Begrasung, muß daher schärfstens untersagt seyn, und besonders ist darauf zu sehen, und in den Dammverordnungen mit starker Strafe zu belegen, wenn Angränzer ihre Ländereyen gegen den Damm zu erweitern, und einen Theil dessen Abdachung umarbeiten und anpflanzen. Die Dämme selbst dürfen nie als Privateigenthum

angesehen werden, sondern noch vor Aufsführung eines Dammes ist die zu dessen Anlage erforderliche Bodenfläche den Besitzern derselben zu vergüten, dann aber die Begrasung des Dammes unter Bedingungen, die mit der Dammunterhaltung bestehen können, zu verpachten, und der Ertrag als Beitrag zur Dammkasse zu ziehen.

§. 92.

Ziehen Wege quer über Flußdämme, so müssen diese daselbst etwas mehr Höhe erhalten, da sich bey dem Ueberfahren Erde wegschleift, und der Damm hiedurch leicht erniedrigt und geschwächt wird. An solchen Stellen ist auch besonders gute Aufsicht zur Verhinderung jeder Beschädigung nöthig; nicht minder ist dieß bey Dämmen erforderlich, welche zugleich zu Fuhrwegen dienen, und es muß bey Strafe darauf gehalten werden, daß nicht zu nahe an die Dammböschung, viel weniger aber auf dieselbe, gefahren wird.

§. 93.

Nach jeder Fluth, außerdem aber in jedem Frühjahr, muß eine gemeinschaftliche Besichtigung der Dämme durch die zu ihrer Aufsicht und Unterhaltung bestimmten Personen geschehen. Man darf es dabey nicht mit einem vorübergehenden Augenscheine bewenden lassen, sondern die Dämme müs-
sen

sein an mehreren Stellen nachgemessen werden, ob sie noch die festgesetzte Höhe und Stärke haben. Die (§. 80.) bemerkten Verpfählungen erleichtern dieses Unternehmen, und machen, daß es ohne sonderlichen Zeitverlust geschehen kann. Ergeben sich Gebrechen, die eine Nachlässigkeit in der Aufsicht der hiezu angestellten Subalternen voraussetzen, denen obliegt, jede Dammbeschädigung sogleich zu verbessern, oder, wenn sie von Erheblichkeit ist, darüber die schleunige Anzeige zu machen, so müssen dieselben dießfalls und zwar Anfangs durch Geld, dann aber durch Entsetzung ihrer Stellen, bestraft werden. Alle bey diesen Dammuntersuchungen sich ergebenden nöthigen Verbesserungen werden alsbald vorgenommen, und unter gehöriger Aufsicht beendet. Ueber die ganze Untersuchung wird ein umständliches Protokoll geführt, und solches jedesmal an die Wasserbaukommission eingeschickt.

VI.

Von Entwässerung niedrig liegender Gegenden.

§. 94.

Dämme schützen zwar gegen Ueberschwemmungen der Flüsse und Bäche; allein niedrig liegende Flußgegenden sind hierdurch noch nicht gänzlich
frey

frey gegen Wasserbeschädigungen. Auf ihnen selbst sammelt sich eine beträchtliche Menge Regenwasser, welches noch durch das bey Fluthen hinter den Dämmen hervorbrechende Quellwasser sehr vermehrt wird. Selten läßt sich dieses aber in die benachbarten Bäche und durch sie in den nächsten Fluß leiten, da diese Bäche gewöhnlich selbst zwischen Dämmen fließen, und, wenigstens bey ihren Einmündungen in den eingedämmten Fluß, so weit in Dämme eingeschlossen werden müssen, als sich bey hohen Fluthen dessen wagrechter Wasserstand gegen das Land zu erstreckt.

§. 95.

So lange nun bey Eindämmung der Flüsse und Bäche, und überhaupt in allen niedrig liegenden Gegenden, die Veranstellungen außer Acht gelassen werden, die zur Abführung des sich in ihnen sammelnden Regen- und Quellwassers nöthig sind; so lange ist da auch keine gute Landeskultur möglich, anderer Nachtheile nicht zu gedenken, die faule und stockende Wasser verursachen. Man weiß, daß die in sumpfigten Gegenden wachsenden Gräsern dem Viehe schädlich, und die gewöhnlichen Ursachen verderblicher Seuchen sind, und daß die Sumpfluft epidemische Krankheiten unter den Menschen hervorbringt. Selbst Bäume und andere Gewächse leiden hierdurch, da sich die feuchten Dünste

Dünste bey kalter Witterung an dieselben hängen, und die wegen ihrer Schädlichkeit sehr bekannte Wasserfröste verursachen. Wieviel überhaupt sumppigte Gegenden zur Härte des Klimas beitragen, ist bekannt, und um sich davon zu überzeugen, darf man nur den ehemaligen Zustand vieler Länder, da sie noch eine Menge Seen, Sümpfe und Moräste enthielten, mit dem jetzigen vergleichen. Die Entwässerung flacher und niedrig liegender Gegenden, und besonders die Austrocknung der Sümpfe, sind also ein nicht minder wichtiger Theil der Wasserbauveranstellungen zur Verbesserung eines Landes, als jene, von welchen wir gehandelt haben.

§. 96.

Abzugsgräben und Dammschleusen sind die zu dieser Absicht nöthigen Mittel. Bey der Anlage ersterer muß vorzüglich untersucht werden, ob der benachbarte Bach oder Fluß, in den die Entwässerung geschehen soll, tief genug liegt, damit bey mittleren oder kleineren Flußhöhen das Wasser dahin abfließen kann. Es wird kaum selten, auch in sehr niedrig liegenden Gegenden eine hierzu schickliche Stelle zu finden, besonders wenn man mit der Einnündung des Grabens weit von dem Bache oder Fluße hinunter geht; und sollte der seltene Fall eintreten, wo dieses nicht thunlich wäre, so müßte man seine Zuflucht zu solchen Einrichtungen

richtungen nehmen, vermittelst welchen das Wasser durch Maschinen über die Dämme gehoben wird, und worüber wir nächtliche Beispiele in Holland und andern niedrig liegenden Ländern finden. Daß die Untersuchungen des Gefälles sehr sorgfältig und vermittelst einer guten Nivellirwage geschehen müssen, bedarf kaum erinnert zu werden, und ohne Beihilfe dieses Instruments läßt sich schlechterdings nichts mit Verlässigkeit bestimmen.

§. 97.

Die Hauptabzugsgräben müssen durch die tiefsten Lagen der zu entwässernden Gegenden gezogen werden, damit nicht nur das Wasser in dieselben unmittelbar ziehen, sondern auch von allen Seiten durch kleinere Gräben dahin abgeleitet werden kann. Das ganze Gefälle eines Abzuggrabens muß von seinem Anfange bis zur Einmündung untersucht, und, wo thunlich, verhältnißmäßig vertheilt werden, welches um so nöthiger ist, wenn der Graben im Ganzen wenige Gefälle hat. Können mehrere Hauptabzugsgräben auf eine schickliche Art vor ihrer Einmündung vereint werden, so darf, dieses nicht unterlassen werden, da hierdurch die Zahl der nöthigen Dammschleusen vermindert wird.

§. 98.

Wollte man denⁿ Abzugsgräben solche Breite geben, um alles Wasser fassen zu können, das sich wä-
 wä-

während mehreren Tagen sammelt, nämlich so lange die Flußhöhe zu stark ist, um es abzuleiten, so würde ihre Anlage eine beträchtliche Menge Landes fodern; bey gewöhnlichem Abflusse hätte das Wasser aber in einem dann unverhältnißmäßigen breiten Flußbette nicht Trieb genug, und die Gräben selbst würden bald in Sümpfe ausarten. Genug ist, wenn die Abzugsgräben eine Breite erhalten, die der bey gewöhnlichem Regen- und Schneeabgange dahin fließenden Wassermenge angemessen ist. Je tiefer die Abzugsgräben sind, in desto größerer Menge können sie das Wasser abführen, und desto geschickter sind sie, die Gegenden auszutrocknen; indessen ist diese Tiefe nicht willkürlich, und wird oft durch die Breite des Grabens, durch die Natur des Bodens, oder die Stärke des Gefälles bestimmt.

§. 99.

Die Erde, welche man bey Schrotung der Abzugsgräben, oder bey ihrer Aushebung erhält, darf nicht, wie es gewöhnlich geschieht, an den Ufern aufgeworfen werden, sonst wird der eigentliche Zweck, daß das Wasser aller Orten in dieselben fließen kann, verfehlt; sie muß daher auf beyden Seiten der Gräben wohl ausgebreitet werden. Die Ufer selbst, obgleich sie von der Gewalt des Wassers wenig leiden, welches da weder in beträchtlicher Höhe noch

sehr

sehr schnell fließt, müssen doch hinlängliche Abda-
 chung haben, damit sie nicht einrutschen; dieselbe
 wird nach Verschiedenheit des Bodens mehr oder
 weniger stark genommen. In schlechter Mohrerde
 oder in Sandböden können die Ufer zwar vom
 Flußbette an bis zur gewöhnlichen Wasserhöhe be-
 gleitet werden; man soll sie aber nie, weder da noch
 oben, auf den Seiten bepflanzen, weil hier alles
 vermieden werden muß, was die Gräben verengt,
 und die Büsche über dieß durch das alljährlich ab-
 fallende Laub das Grabenbett erhöhen, und öftere
 Aushebungen nöthig machen. Um den Raum,
 welchen die Gräben einnehmen, mehr zu nützen,
 soll man jederzeit auf beyden Seiten eine Reihe
 Weidenbäume an das Ufer setzen; ungeachtet sie
 durch das abfallende Laub etwas schädlich sind, so
 ist doch der Vortheil, den diese zum Wasserbaue und
 andern Gebrauche nützliche Holzart verschafft, weit
 größer.

§. 100.

Gemeiniglich haben die zur Entwässerung nie-
 derer Gegenden angelegten Abzugsgräben wenigen
 Fall, und da sie bey starken Regengüssen Wasser
 aufnehmen müssen, das viele Erde bey sich führt,
 so setzt sich diese ab, die Gräben werden immer
 feuchter, verwachsen mit Schilf und andern Sumpfs-
 gewächsen, und hören nach wenig Jahren auf, nütz-
 lich

lich zu seyn. Es ist daher nöthig, daß auch die Abzugsgräben in die Flußkarten gehörig eingezeichnet sind, mit Bemerkung ihrer Breiten, Tiefen und ihres Gefälles; daß ferner dem Lokal angemessene Grabenverordnungen entworfen werden, welche eine jährliche, oder höchstens zwey bis drey jährige Reinigung und Aushebung der Abzugsgräben festsetzen, und die nöthigen Vorschriften enthalten, damit dieselben geschont, und die Gräben gegen jeden ihrem Hauptzwecke nachtheiligen Gebrauch geschützt werden. Die pünctlichste Befolgung der festgesetzten Verordnungen ist hier erforderlich; und den Wasserbauinspectoren liegt ob, in den ihnen anvertrauten Districten dafür zu sorgen. Die Grabenverbesserungen selbst müssen unter Anleitung sachkundiger Leute geschehen; und damit bey denselben zur Bestimmung der festgesetzten Tiefe und Erhaltung des gehörig vertheilten Gefälles keine besondere Abwiegungen erforderlich sind, so werden gleich bey der ersten Grabenherstellung in des Grabens Mitte und in Entfernungen von 100 bis 200 Schritten starke Eichpfähle bis auf die Höhe des Flußbettes einschlagen, die bey allen folgenden Grabenaushebungen Ziel und Maaß geben.

§. 101.

Die Dammschleußen sind von den gewöhnlichen, die man in Flüssen und Kanälen anlegt, un-

das



das Wasser hiedurch zur Bequemlichkeit der Schifffahrt, oder zu andern Absichten auf bestimmte Höhen zu schwellen, darin verschieden, daß sie in die Dämme angelegt werden, um mit dem Flusse und der anliegenden Gegend eine Gemeinschaft zu erhalten, die jedesmal durch Schließung der Schleußenthüren willkürlich unterbrochen werden kann. Sie müssen mit den Dämmen gleiche Höhe und eine solche Einrichtung haben, daß durch sie die Gemeinschaft auf der Dammlappe weder für Fußgänger noch Fuhrwesen unterbrochen wird; daher werden sie am Besten selbst in Form der Dämme erbauet, und erhalten gewölbte Gänge, durch welche das Wasser fließt, und die sowohl auf der Fluß- als Landseite mit Fallthüren versehen sind. Wo nun Abzugsgräben in eingedämmte Flüsse oder Bäche eingeleitet werden müssen, deren Wasser bey Fluthen weit in das benachbarte flache Land treten würden, bleibt kein anderes Mittel, als ihre Einmündungen mit Schleußen zu versehen.

§. 102.

Unter allen Wassergebäuden sind die Schleußen am meisten der Gewalt der Flüsse ausgesetzt, da sie gleich den Dämmen bey den stärksten Fluthen und Eisgängen denselben Schranken setzen müssen. Ihre Anlage fodert große Vorsicht, und ihre Erbauung die Direction eines geschickten und thätigen

thätigen Mannes. Durch kleine Versehen in dem Bau, oder durch unfleißige Arbeit, ist es leicht, daß sich das aufgeschwellte Wasser einen Weg durch die Grundwerke der Schleußen sucht, den es, wenn er auch Anfangs noch so unbedeutend war, nach und nach erweitert, und das ganze Werk oft so unbrauchbar macht, daß bloß durch gänzlich neue Erbauung abgeholfen werden kann. Daß alle Schleußen, besonders aber jene, die in den Dämmen angelegt werden, von Quadersteinen aufgeführt werden sollten, würde hier gar nicht erinnert werden, wenn man nicht noch in vielen Flußgegenden Beispiele von hölzernen Schleußen fände. Welche Dauer und Haltbarkeit kann man sich aber von solchen Werken versprechen? Das Holz, welches zum Theil in der Erde, zum Theil aber abwechselnd in und außer dem Wasser steht, fault bald, reißt auf, und kommt aus seiner Verbindung; und außer dem, daß solche Schleußen nie ihre Bestimmung gehörig erfüllen, nämlich dem Wasser keinen Durchgang zu gestatten, so sind sie nicht selten Ursache der schädlichsten Ueberschwemmungen, und fordern so öftere Erneuerung und Verbesserungen, daß die in der Folge hieraus entstehenden Kosten jene weit übersteigen, welche Anfangs zur Erbauung dauerhafter steinerner Schleußen erforderlich gewesen wären.

Zur Aufsicht über die Dammschleusen sowohl, als über ihre Desnung und Schließung müssen die Dammaussseher bestimmte Instructionen haben, und über ihre genaue Erfüllung verpflichtet seyn. Die Schleusen bleiben offen, so lange das Wasser des Flusses nicht zur Höhe gelangt ist, wo es eine starke Rückschwellung in den Abzugsgräben verursacht, und diese noch Wasser abführen können; sie werden aber geschlossen, sobald der Fluß diesen an den Schleusen selbst zu bemerkenden Punct überschreitet. Die Desnung darf nicht versäumt werden, sobald das Wasser, welches sich, während dem sie geschlossen waren, hinter den Dämmen gesammelt hat, höher steht, als jenes des Flusses. Da dieses Wasser nun bey lange anhaltenden Fluthen, jenen Theilen der Flußgegend, die der Einmündung der Abzugsgräben am nächsten liegen, besonders lästig und schädlich wird; so thut man wohl, im Falle die Abzugsgräben durch entfernte Gegenden ziehen, mehrere Schleusen in dieselben anzulegen. Am schicklichsten geschieht dieß da, wo die Abzugsgräben aus einer Orts-Gemarkung in andere ziehen, und sind überdieß durch Gränzgräben und kleine Dämme gesondert, welche in niedern Gegenden sehr nützlich ist, so kann sich in denselben eine beträchtliche Menge Wasser sammeln. Die Erbauung dieser Grabenschleusen fodert keinen starken Aufwand,

Aufwand, indem sie nur einen oder höchstens einige Schuhe höher seyn dürfen, und nicht viel von dem Drucke des Wassers leiden. Werden nun die auf solche Art hinter einander liegende Schleusen zu gleicher Zeit mit der in dem Flußdamme liegenden geschlossen und geöffnet; so leiden die dem Flusse näher liegenden Gegenden durch das Wasser der mehr entfernten keinen Schaden, der überdies für keine beträchtlich werden kann, da sich vieles in den Gränz- und Dammgräben sammelt.

§. 104.

Man wird wenig Sümpfe antreffen, die nicht durch geschickte Veranstaltungen und Fleiß in solches Land verwandelt werden könnten, welches gute Früchte und Gartengewächse hervorbringt. Hat man den Sumpf in seinen tiefsten Lagen mit Gräben durchschnitten, und solche bis dahin gezogen, wo sie einen Ablauf in den benachbarten Fluß oder Bach finden, so wird der ganze Raum in gerade Streife von 4 bis 6 Ruthen Breite getheilt, die man durch Gräben absondert, welche mit dem Hauptabzugsgraben in Verbindung stehen. Die aus diesen Gräben kommende Moherde dient zur Erhöhung der Zwischenräume, und giebt, nachdem sie verwittert ist, einen sehr fruchtbaren Boden, der einen Zusatz von Sand, den man öfters in einiger Tiefe aus den Gräben selbst aushebt, noch vortref:

vortreflicher wird. Man besetzt die Ufer der Gräben mit Weiden oder andern Bäumen, und es wird endlich aus dem benachbarten Flusse oder Bache, da wo er höher als der Sumpf liegt, ein Graben nach dem Sumpf gezogen, durch den man mit Hülfe angelegter Schleußen nach Willkühr frisches Wasser in die Gräben leiten und wieder ablassen kann; so lassen sich da zugleich nützliche Fischereyen anlegen.

§. 105.

Der Nutzen, der aus solchen Verbesserungen fließt, wenn sie andern mit der nöthigen Geschicklichkeit unternommen werden, ersetzt oft nach wenigen Jahren schon die darauf verwendeten Kosten. Oft sind dergleichen Unternehmungen aber auch mit großen Schwierigkeiten verbunden, und man darf höchstens für die Folge mäßige Interessen des hierauf verwendeten Kapitals erwarten. Soll man sich aber deswegen in einem Staate, wo man auf die Beförderung des innern Wohlstandes bedacht ist, abhalten lassen, die Kosten dazu hergeben, oder wenigstens ansehnliche Beyträge zu leisten? Ich glaube, diese Frage wird allgemein mit Nein beantwortet werden müssen, wenn man bedenkt, daß durch solche Arbeiten für die Gesundheit der Bewohner der benachbarten Gegenden gesorgt wird, daß viele arme Unterthanen hiedurch Beschäftigungen und einen nützlichen Verdienst erhalten, nach wirklicher

Aus:

Ausführung aber die Bevölkerung der Production und Staatseinkünfte vermehrt werden; Vortheile, die Jahrhunderte fortwähren, und in der Folge der Zeit die Anfangs darauf verwendeten Kosten reichlich ersetzen. Viele der bevölkertsten und fruchtbarsten Gegenden würden noch Sümpfe, und unbebauet seyn, wenn ihre ersten Bearbeiter die hiemit verbundenen Beschwernisse gefürchtet, und dabey bloß den gegenwärtigen Nutzen berechnet hätten.

§. 106.

Nebst den angeführten Mitteln hat man noch andere zur Entwässerung der Gegenden, die, obgleich sie weder allgemein noch im Großen anwendbar sind, doch in einzelnen Fällen wesentlichen Nutzen bringen. Hieher gehören vorzüglich die Senkgruben und verdeckten Gräben. Wenn man in Gegenden, aus welchen das Wasser nicht leicht in Flüsse oder Bäche abgeleitet werden kann, durch Untersuchung mit dem Erdbohrer oder auf andere Art, in einiger Tiefe Kies oder Sandlagen antrifft, so macht man an den niedrigsten Orten Gruben bis dahin, oder, wo thunlich, bis auf die Wasserfläche, mauert sie mit einer trockenen Mauer aus, und füllt den innern Raum mit groben Steinen, die überdieß sehr hohl gelegt werden. Man zieht dann durch jene Gegenden, wo sich das Wasser am meisten sammelt, nach den Grubentrinnen, die ohne Gefahr

gefähr 2 Schuhe Breite und Tiefe haben, und ebenfalls mit groben und hohl auf einander gelegten Steinen auszufüllen sind. Alles wird ohngefähr 8 Zolle hoch mit Erde bedeckt. Das sich in der Gegend sammelnde Wasser zieht sich nach diesen Rinnen und weiters in die Senkgruben, durch welche es seinen weitem Abzug unter der Erde nimmt. Diese Einrichtung hat besonders das Gute, daß hierdurch kein Land verloren geht, da auch über den Rinnen und Senkgruben gesäet und gepflanzt werden kann. Auf der andern Seite tritt aber auch die Unbequemlichkeit dabey ein, daß sich nach und nach viel Schlamm zwischen die Steine anseht, der endlich die Zwischenräume ganz ausfüllt, und dem Wasser keinen fernern Durchgang gestattet. Dann müssen Rinnen und Senkgruben aufgegraben, gereinigt, und frisch mit Steinen gefüllt werden, eine Arbeit, deren Wiederholung gewöhnlich alle 3 bis 4 Jahre erforderlich ist.

§. 107.

Ehe wir diesen Abschnitt schließen, wollen wir einer hieher gehörigen Benützung der Flüsse und Bäche erwähnen, die wegen den großen Vortheilen, die sie verschafft, aller Orten, wo sie anwendbar ist, in Ausübung gebracht werden sollte, und ganz die Aufmerksamkeit der Wasserbaudirection verdient. Für alle niedere Gegenden, die nur durch Eindäm-

mung

mungen gegen die Ueberschwemmungen der Flüsse gesichert werden können, bleibt es immer ein wichtiger Vorthail, wenn ihre Bodenfläche erhöht werden kann; sie ist dann nicht so leicht den Ueberschwemmungen ausgesetzt, leidet nicht so viel durch Quellwasser, ist also weniger sumpfsicht, und in dem Verhältnisse fruchtbarer. Die Flüsse verschaffen uns diese Vorthaile selbst, wenn wir solche Einrichtungen treffen, daß es von uns abhängt, das Wasser in willkührlicher Menge über die Felder und Wiesen fließen zu lassen, wenn die Fluthen zu einer Jahreszeit erfolgen, wo es ihnen nicht schädlich seyn kann; es setzt dann die bey sich führende feste Erde ab, und erhöht so nicht nur den Boden, sondern macht ihn auch zugleich fruchtbarer. Wir erhalten diesen Endzweck durch Schleusen, die an schicklichen Orten in den Dämmen angelegt werden, und durch die das Wasser aus dem Flusse, und nachdem es die Erde abgesetzt hat, und dieser gefallen ist, wieder in denselben abgeführt werden kann.

§. 108.

Die hier beschriebenen Einrichtungen haben noch den vorzüglichen Nutzen, daß, indem man das Wasser bey Fluthen in solche Gegenden fließen läßt, wo es wesentliche Vorthaile verschafft, die Flüsse zugleich eine Erleichterung erhalten, und weniger

vermögend sind, da Ueberschwemmungen zu verursachen, wo solche schädlich seyn würden. Uebrigens wird zu dieser Wasserbenutzung einiger Aufwand zur Anlage der Schleusen erfordert, wozu jedoch die (§. 101 — 104.) beschriebenen mit benutzt werden können. Auch fodern die Schleusen eine sorgfältige Unterhaltung, zweckmäßige Vorschriften in ihrem Gebrauche, und pünctliche Befolgung derselben. Man ist aber auch vermögend, auf diese Art den Werth beträchtlicher Landesstrecken vielfach zu erhöhen, und mit der Zeit Vortheile zu erhalten, mit welchen die Kosten kaum einigen Betracht verdienen. Nähere Erläuterung über diesen Gegenstand und andere in diesem Abschnitt abgehandelte, giebt Note E.

VII.

Von den besondern Einrichtungen gegen Beschädigungen durch das Flußeis.

§. 109.

Die wesentlichsten Mittel, Flußgegenden gegen Eisbeschädigungen zu schützen, sind bereits in jenen Vorschlägen enthalten, die wir in den vorhergehenden Abschnitten über den Fluß- und Dammbau überhaupt gethan haben. Hat man es bey Flüssen dahin gebracht, daß sie, so viel es thunlich war,

war, in graden Richtungen fließen, durchaus eine schickliche Breite, abgeboßte und mit Büschen be-
 pflanzte Ufer haben, die da, wo es nöthig ist, durch
 Wasserbäume gedeckt sind; haben ferner die Dämm-
 linien eine schickliche Lage und Richtung, die Dämme
 die nöthige Höhe und verhältnißmäßige Stärke,
 und sind nach der gegebenen Vorschrift durch Bäume
 geschützt; dann ist das Wesentlichste geschehen,
 was zum Besten der Ufer, Dämme und Flußge-
 genden gegen Beschädigungen durch das abgehende
 Eis gethan werden konnte. Indessen kommen hier
 Gegenstände und Vorkehrungen in Betracht, die
 noch besonders abgehandelt werden müssen.

§. 110.

Einige wesentliche Nachtheile, welche Statt
 haben, wenn Flüsse eine zu starke Breite gewinnen,
 und wenn ferner ihre Einmündungen nach starken
 Winkeln geschehen, sind bereits (§. 33. und 48.)
 berührt worden. Die schädlichen Wirkungen, die
 hieraus noch besonders bey Eisgängen erfolgen,
 wollen wir hier in kurzem anführen. Wenn das
 Eis eines Flusses in Bewegung kommt, der in ge-
 hörigen Schranken mit hinlänglicher Geschwindig-
 keit fließt, und die nöthige Tiefe hat; so wird es
 bald durch die Hefigkeit, mit der es gegen einan-
 der treibt, zerbrochen; eine große Menge läuft un-
 ter die noch stehende Eisdecke, und sprengt dieselbe
 aller

aller Orten, indem durch dessen Zufluß die Wassermasse vermehrt und aufgeschwellt wird. Das Eis nimmt so nach und nach seinen Abfluß, indem es sich da, wo der Stromstrich am stärksten ist, und wo es die meiste Tiefe findet, einen Weg bahnt, und durch die starke Gewalt, mit der es gegen einander treibt, immer in kleinere Stücke zermalet wird. Unter solchen Umständen sind Eisgänge nicht schädlich, sie bringen im Gegentheil oft den Vortheil, daß sie das Flußbett da, wo es eine schädliche Erhöhung genommen hat, wieder vertiefen, und so in wenig Minuten Arbeiten verrichten, wozu kostbare Wasserbäue erforderlich gewesen wären. Hat nun im Gegentheil der Fluß durch vernachlässigten Wasserbau an manchen zu viele Breite gewonnen, folglich auch da weder einen starken Trieb, noch die nöthige Tiefe; dann frieret die Eisdecke zum Theil bis auf den Boden; das beim Aufgange des Flusses von oben kommende Eis findet da außerordentlichen Widerstand und nicht die Tiefe, um unterlaufen zu können; es geräth also ins Stocken, thürmt sich auf, und bloß eine außerordentliche Aufschwellung des Flusses ist vermögend, die noch stehende Eisdecke fortzuschieben, die sich aber dann auch im Ganzen, oder wenigstens in ungeheuern Massen in Bewegung setzt, und Ufer, Dämme, Wasserbäue, Brücken, kurz alles zusammenstürzt, wohin sie ihren Stoß äußern kann. Note F.

§. III.

In Ansehung der Einmündungen der Flüsse kommt bey Eisgängen folgendes in Betracht. Gemeiniglich geht das Eis des kleineren der breiten Flüsse zuerst ab; indem hier wegen dem schnelleren Verlaufe der benachbarten Bäche alsbald eine Schwellung erfolgt, die bey großen Flüssen erst durch die kleineren bewirkt werden muß. Ist die Einmündung nun recht- oder stumpfwinklicht, dann hat das aus dem kleinern Fluß kommende Eis keine solche Richtung, um jenes des Hauptstromes mit in Bewegung zu setzen, sondern es bahnt sich höchstens einen Weg quer über denselben, während daß die Eisdecke zu dessen beyden Seiten stehen bleibt, und schiebt sich so lange bey seiner Mündung auf, bis das Wasser des kleineren Flusses solche Höhe erreicht, daß es Ufer und Dämme übersteigt, und sich aller Orten in die benachbarten Gegenden ergießt.
Note G.

§. III2.

Die Wassergebäude, nämlich Brücken, Wehre, Schleusen 2c. leiden große Gefahr bey abgehendem Eise. In ihrer ersten Anlage muß Rücksicht darauf genommen werden, daß sie weder durch übel gewählte Stellen dessen Stöße ausgesetzt sind, noch durch eine fehlerhafte Konstruktion seinen Abgang hemmen. Ueberdieß darf man nicht unterlassen,

sen, dergleichen Werke durch Eisbrechen von starken Eichstämmen, oder sogenannte! Eisböcke zu decken. Wenn dieselben nach schicklichen Formen und mit gehöriger Sorgfalt erbauet sind, auch gut unterhalten werden, dann kann man sich von ihnen die wichtigsten Vortheile versprechen. Sie hemmen den Lauf des Wassers nie, da solches zwischen ihnen durchläuft; verursachen also auch keine Anlagen oder Versandungen, die dem Flusse, der Schifffahrt, oder der Bestimmung der Werke selbst nachtheilig seyn könnten; bey gefährlichen Eisgängen sind sie aber vermögend, die stärksten Eismassen, die gegen sie auflaufen, zu trennen, und solche für die Werke, zu deren Deckung sie angelegt sind, unschädlich zu machen. Man hat viele Beweise, daß Eisböcke bey den gefährlichsten Eisgängen den nöthigen Widerstand geleistet haben, während die stärksten von Quadern errichteten Eisbrechen und Uferbekleidungen durch das Eis eingestürzt wurden.

§. 113.

Bei Strömen und Flüssen, die stark beschifft werden, auf welchen sich Schiffbrücken und Schiffmühlen befinden, fodert die Erhaltung der Fahrzeuge gegen Eischäden eine ganz vorzügliche Sorgfalt. Nur selten verschafft die Natur solche Stellen, wo die Schiffe schicklich überwintern können, z. B. in abgeschnittenen Flußarmen, großen
 Lachen

Rachen oder dergl. ; aber auch da bleiben sie der Gefahr ausgesetzt, daß, wenn das Eis bey hohen Fluthen oder Stockungen aus dem Hauptstrome ausbricht, sich dann dahin ergießt, und seinen Weg durch dieselben nimmt. Eisböcke, welche in gehö- rigen Lagen und Entfernungen angebracht sind, und hinter welche die Schiffe im Winter gelagert wer- den, verschaffen denselben ziemliche Sicherheit; al- lein, wenn die Zahl der zu deckenden Fahrzeuge groß ist, dann müssen der Eisböcke viele seyn; sie for- dern große Kosten in ihrer Einrichtung und Unter- haltung, und dabey bleibt immer möglich, daß das Eis bey dessen Abgange viele unmöglich anzusehen- de Fälle statt haben können, in den Raum zwischen zween Eisböcken eintritt, und die daselbst liegen- den Schiffe zusammen drückt. An den Flüssen an- gelegte Häfen, in welchen die Schiffe mit Sicher- heit überwintern können, bleiben daher die vorzüg- lichste Einrichtung zum Vortheile der Schifffahrt.

§. 114.

Bei Anlegung eines Flußhafens oder Schiff- winterhaltes muß auf folgende Gegenstände Rück- sicht genommen werden. Er muß von jenem Orte, wo die Schiffe ihre Sammelplätze haben, oder aus- und eingeladen werden, nicht weit entfernt seyn, da- mit sie bey eintretender Kälte und entstehendem Eise alsbald dahin gelangen können. Die Schiffe
müssen

müssen darin gegen Eisbeschädigungen vollkommen sicher liegen, und den nöthigen Raum finden. Die Einfahrt des Hafens muß so viel Breite haben, daß die größten Schiffe, welche auf dem Flusse gehen, bequem passiren können, und die Tiefe der Einfahrt sowohl, als des ganzen Hafens, muß so stark seyn, damit auch die geladenen Schiffe bey der kleinsten Flußhöhe das erforderliche Wasser finden, da oft die Kälte so schnell eintritt, daß man nicht Zeit findet, die Schiffe auszuladen, oft auch die Ladungen der Schiffe für andere Orte bestimmt sind, und eine vergebliche Ausladung vorgenommen werden müßte. Die Einrichtung des Hafens muß endlich so seyn, daß weder in ihm noch bey seiner Einmündung je eine Versandung oder Erhöhung durch Schleich zu befürchten ist, und man muß, im Fall derselbe vor Eingehung der Schiffe gefrieren, oder nach abgegangenem Flußeise noch gefroren seyn sollte, das Wasser in ihm schwellen, und hiedurch eine Sprengung der Eisdecke verursachen können.

§. 115.

Ein Flußhafen, der die hier angeführten Eigenschaften nicht hat, ist mangelhaft. Um sie bey dessen Anlage vereinen zu können, ist nöthig, daß ein fließendes Wasser, oder auch ein Arm des Flusses in den Hafen geleitet werde, der bey dessen Einmün-

mündung wieder ausfließt, und daß sich letztere selbst durch eine Schleuße willkürlich öffnen und schließen läßt. Der Verfasser würde diese Erfordernisse eines guten Flußhafens hier ganz übergangen haben, als eine Sache, die jedem Wasserbauverständigen von selbst einfallen sollten, wenn ihm nicht Beispiele bekannt wären, wo man sie nach vieljährigen Ueberlegungen, obgleich das Lokal alle Gelegenheit dazu darboch, gänzlich außer Acht gelassen hat. Note H.

§. 116.

Man hat sich in den neuern Zeiten, besonders aber seit den verheerenden Eisgängen von 1784. und 1788. bemühet, Mittel zu finden, die schädlichen Wirkungen des Eises zu vermindern, und es sind hierüber in mehreren Schriften Vorschläge geschehen. Hieher gehören nun solche, wodurch verhindert wird, daß das Eis zu keiner Dicke gelange, und dann jene, wodurch man dessen Abgang befördert. Ersteres glaubt man zu erreichen durch öfteres Wegstoßen des Eises von den Ufern während seinem Gefrieren, oder durch Aufbauen desselben, nachdem es sich festgesetzt hat. Man wird leicht einsehen, daß ungeachtet die Ausführung dieser Vorschläge außerordentlich mühsam ist, sie doch bloß bey kleinen unbedeutenden Flüssen anwendbar seyn kann. Alle Bewohner einer Flußgegend wür-

den

den kaum vermögend seyn, das Eis aufzuheben, welches ein großer Strom oft in einem einzigen kalten Wintertage ansetzt.

§. 117.

Zur zweiten Klasse gehört die Sprengung des Eises durch Bomben und Pedarten, dessen Entzweyschießung durch Kanonen, oder Zerschlagung durch Maschinen. Die Wirkungen dieser Mittel sind nur erst durch wenige Versuche bekannt, und bedürfen noch genauerer Prüfungen. Im Ganzen läßt sich aber auch bey ihnen annehmen, daß sie nur selten anwendbar sind, obgleich Fälle vorkommen, wo man sich ihrer mit Nutzen bedienen wird: z. B. Wenn sich das Eis vor einer Brücke, Schleuße, oder in einer Gegend stark aufschiebt, wo eine zur Wegtreibung desselben mehr erforderliche hohe Schwellung des Wassers für die anliegende Gegenden nachtheilig seyn würde.

§. 118.

Bedient man sich nun in dieser Absicht der Bomben, so werden solche entweder aus Mörsern in den Strom geworfen, oder sie werden in denselben versenkt. Die letztere Methode ist der ersten weit vorzuziehen; denn die Wirkung, welche die Bombe bey ihrem Falle auf das Eis macht, ist wegen dem starken Widerstand, welchen das Wasser gegen

gegen denselben äußert, wenig beträchtlich; die wesentlichste erfolgt vielmehr, wenn die Bombe unter dem Wasser zerspringt, und das Eis durch die ausgedehnte Luft erschüttert, und durch die aus einander fahrenden Stücke hebt und zertrümmert. Hierzu kommt noch, daß die aus dem Mörser geworfene Bombe nicht leicht genau an die Stelle gebracht werden kann, wo sie die beste Wirkung thun würde; und befindet sich überdies in der Nähe ein Gebäude oder anderes Werk, das bey Wurfung der Bombe beschädiget werden könnte, so muß solches ohne dieß unterbleiben. Bey wirklich in Bewegung gerathenem Eise kann indessen das Versenken der Bomben nicht mehr statt haben, und in sofern man sich dann ihrer bedienen will, bleibt kein anderes Mittel, als sie aus Mörsern nach jenen Stellen zu werfen, wo das Eis stocket, und sich stark auf einander schiebt.

§. 119.

Der Gebrauch der Pedarten zur Einsprengung möchte von sehr geringem Nutzen seyn. Die Pedarte kann nicht wohl bey aufgeschobenem Eise befestigt werden, und da sie ihre Wirkung jederzeit gegen die Wasseroberfläche äußert, so wird solche, wegen dem außerordentlichen Widerstande des Wassers gegen die Eisdecke, sehr schwach.

§. 120.

Anwendbarer ist der Gebrauch der Kanonen zur Zerschießung des Eises, aber hauptsächlich nur dann, wenn solches in sehr großen Stücken abgehet, und so für die Brücken, Schleußen, Ufer, Dämme oder andere am Flusse liegende Werke gefährlich werden könnte. Wo diese Fälle wahrscheinlich sind, haben wir bereits (S. 110.) bemerkt; die nöthige Vorkehrung muß aber noch bey guter Zeit geschehen, und das Geschütz schon Abgang des Eises an jene Stellen gebracht werden, wo man es gebrauchen will; man kann dann den Augenblick nützen, wenn die großen Eisplatten, auf dem Flusse getrieben, kommen. Mit größerer Wirkung wird das Zerschießen des Eises durch streifende als durch bohrende Schüsse geschehen. Letztere machen bloß ein Loch in dasselbe, da erstere, indem die Kugeln mehrmalen abprellen, solches an vielen Orten zersprengen.

Ben Brücken, Schleußen, oder anderen dem Stöße des Eises ausgesetzten Werken, ist das Zerschmettern der sich festgesetzten Eisdecke sowohl, als der ankommenden Eisstücke von wesentlichem Nutzen. Der Verfasser hat Gelegenheit gehabt, sich bey den fürchterlichen Eisgängen von 1784. und 1788. hievon zu überzeugen, und beträchtliche Wasser:

Wassergebäude sind hierdurch gerettet worden. Man bedient sich zu dieser Absicht Pfahlrammen oder Schlagwerke, die vorläufig auf den Brücken oder sonstigen Werken an jenen Stellen aufgestellt werden, wo solche der größten Gefahr ausgesetzt sind, und am leichtesten eine Stockung des Eises möglich ist. Man suche sie so anzubringen, daß die auf das Eis fallende Masse etwas vorragt, um die Eisplatten noch, ehe sie das Gebäude selbst berühren, zu zerschmettern. Es kann dieses leicht erhalten werden, indem man hiezu Balken braucht, welche gleich Hebeln über aufgestellten Böcken liegen, und an deren einem aufwärts gegen den Fluß zu vorragenden Ende schwere und mit Eisen beschlagene Röske an starken Stangen befestigt, an dem andern die Arbeiter angestellt sind, welche die Balken aufziehen und niederlassen. Ueberhaupt sollten bey allen der Gefahr des Eises ausgesetzten Wasser- oder andern Gebäuden dergleichen Werkzeuge, die der Höhe und sonstigen Einrichtung des zu schützenden Werkes angemessen sind, in hinlänglicher Anzahl aufbewahrt werden, um sie jederzeit im nöthigen Falle zu haben.

§. 122.

Die hier angeführten Mittel können nicht unter die allgemeinen gezählt werden, die vielmehr, wie wir bereits bemerkt haben, in einem guten

Fluß:

Fluß: und Dammbau liegen; ist dieser vernachlässigt, so sind alle Vorkehrungen, die man zur Zeit der bevorstehenden Gefahr noch treffen kann, meistens vergeblich. Wenigstens darf man, die angeführten Fälle ausgenommen, weder von den Bomben noch von dem Zerschießen mit Kanonenkugeln solche Vortheile erwarten, als man sich in verschiedenen seit dem Eisgange von 1784. erschienenen kleinen Schriften davon verspricht. Nimmt man auch an, daß jede Bombe oder jeder Kanonenschuß den höchsten Grad von Wirkung äußere, welcher davon erwartet werden kann, so ist solche doch oft für nichts zu achten, in Vergleich mit den ungeheuren Eismassen, die sich oft in großen Flüssen aufschieben, und die bloß der viele Schube hoch hinter ihnen aufgeschwellte Strom in Bewegung zu setzen vermögend ist.

S. 123.

Die Vorschläge, welche von verschiedenen geschehen sind, das Eis durch Schüsse, wo die Kanonenkugeln im Wasser unter dem Eise fortgehen, durch Röhren, die mit Pulver gefüllt sind, oder durch chemische Mittel zu sprengen, übergehen wir hier, so wie jene, vermög welcher man durch brennbare Materien dessen Aufschauung bewirken will. So lange keine kräftigere, als die bereits bekannten, entdeckt werden, möchten diese wohl ohne Nutzen,
und

und einige Mann mit Hauen und Schlägeln vermögend seyn, mit geringeren Kosten mehr auszurichten.

VIII.

Von dem Benehmen bey Eis- oder Ueberschwemmungsgefahren und den nöthigen Rettungsanstalten.

§. 124.

Es giebt außerordentliche Fluthen und Eisgänge, wo die besten und mit der größten Sorgfalt unterhaltenen Dämme keine vollkommene Sicherheit verschaffen. Die Jahre 1784. und 1788. haben hievon merkwürdige Beyspiele geliefert. Zu einer guten Wasserbaupolizien gehören also nothwendig solche Veranstellungen, wodurch in Wasser- und Eisgefahren allen Dammbrüchen vorgebogen wird; oder wenn dergleichen wirklich erfolgen, solche alsbald gestopft werden, ehe die anliegenden Gegenden hierdurch gänzlich unter Wasser gesetzt sind. Die Localverhältnisse müssen in Ansehung der zu treffenden Vorkehrungen Ziel und Maaß geben, in dessen beschränken sich dieselben im Allgemeinen, hauptsächlich auf folgende.

§. 125.

In jedem den Flußdämmen zu nächst liegenden und dabey interessirten Orte muß ein verhältnißmäßiger Vorrath solcher Geräthschaften und Werkzeuge aufbewahrt werden, die zur Erhaltung der Dämme bey Eisgängen und Fluthen, zu ihrer Stopfung, wenn sie wirklich gebrochen sind, und zur Schließung der Dammschleußen erfordert werden. Dieselben sind vorzüglich große Tannenbäume, kleine Rachen, Pfahl- und Handrammen, starke Seile und Ketten, große und kleine Pfähle, viele Säcke, die bey ihrem Gebrauche mit Erde gefüllt werden, Schubkarren, Schaufeln, Schippen und Nasenspaten, kleine und große Sägen, Schlägel &c. Alles dieß wird an einem schicklichen Orte durch einen Dammaufseher verwahrt, der hierüber genaue Listen führt, und dafür sorgt, daß das Beschädigte oder Abgängige alsbald verbessert und ersetzt werde.

§. 126.

Alle Bewohner der bey der Dammerhaltung interessirten Orte erhalten, bey ihrer Annahme als Bürger, bestimmte Beschäftigungen bey eintretenden Wassergefahren, und zwar solche, die ihrem Gewerbe am angemessensten sind. So besorgen z. B. die Zimmerleute, Maurer und sonstige Bauprofessionisten, die Auf- und Abladung der langen Tannen-

Bäume, ihre Befestigung in dem Damnbruche, und überhaupt das Wesentlichste dessen Aufbaung. Die zwey: oder vierspännigen Fuhrleute haben die Bäume, Rammen und Rachen, an Ort und Stelle zu liefern; jene, welche nur einspänniges Gefährt haben, führen Nasen, Faszinen, Stükel, und die kleinen Geräthschaften bey. Die Schiffer und Fischer bedienen im nöthigen Falle die Rachen, und durch die Tagelöhner werden allerley Handarbeiten, als Faszinennachen, Nasenstechen, das Säcksfüllen, das Beyfahren mit Schubkarren, Pfähle einschlagen u. d. gl. besorgt; diese werden jedoch an Ort und Stelle erst zu ihren Verrichtungen bestimmt und angewiesen. Dergleichen vorläufige Eintheilungen sind nöthig, damit bey eintretendem Nothfalle, wo, gleich wie bey einem ausbrechenden Feuer, alles darauf ankommt, daß der erste Augenblick genützt wird, keine nachtheilige Unordnung und Verzögerung eintrete; daher darf auch bey schwerer Strafe, zur Zeit der Wasser- und Eisgefahren, kein Einwohner ohne vorläufige Anzeige bey dem Ortsvorstand und Dammaufscher, und ohne vorher einem andern sein Geschäft übertragen zu haben, verreisen.

§. 127.

Sobald das Wasser zu solcher Höhe gelangt ist, daß bey widrigen Winden oder stärkerem An-

wachse eine Dammbeschädigung erfolgen könnte, oder der Zeitpunkt der Aufschauung des Eises herannahet; wird aus jedem Ort eine der Größe des ihm zugehörigen Theils des Dammes angemessene Anzahl Leute zur Wache dahin geschickt, die alle zwölf Stunden, oder, nach Umständen, öfters durch andere abgelöst werden. Sie erhalten ihre angewiesenen Plätze, und begehen abwechselnd den Damm, so, daß jede Beschädigung desselben alsbald entdeckt wird. Die Dammaufseher finden sich hiebei ein, und müssen in dem Verhältniß, als die Fluth länger anhält oder stärker wird, sofort die Gefahr zunimmt, ihre Wachsamkeit verdoppeln.

§. 128.

Ergeben sich Beschädigungen, die nicht so gleich von nachtheiligen Folgen seyn können; so werden unverweilt so viele Leute aufgebothen, als zur Verbesserung derselben erforderlich sind. Ist aber die Beschädigung von der Art, daß sie gefährliche Folgen befürchten läßt, wenn nicht alsbald und nachdrückliche Abhülfe geschieht; so müssen auf erhaltene Nachricht die Gemeinden durch festzusetzende Glockenzüge, jede nach Erfoderniß, ganz, zu zwey Drittheil, oder zu einem Drittheil, zusammengerufen werden, in welcher Absicht dieselben schon zum Voraus, in den Dammordnungen, in die bestimmten Abtheilungen mit Benennung eines jeden

den einzelnen Gliedes, abgetheilt sind. Nicht nur die Bürger haben dann zu erscheinen, sondern alle zur Arbeit tauglichen Personen, bis auf eine, die in jedem Hause zurückbleibt. Die erwachsenen Bursche bringen Schippen und Hacken, die Mädchen aber Körbe mit, um Erde und Rasen darinn benzutragen.

§. 129.

Wenn es der Raum, in welchem eine Dammverbesserung geschieht, nicht gestattet, alle Arbeiter zugleich anzustellen, so werden solche in zween Theile getheilt, von welchen immer einer abwechselnd eine Stunde arbeitet, und der andere ruht. Ist die Arbeit so erheblich, daß sie nicht in wenigen Stunden zu Stande gebracht werden kann, und Tage und Nächte durch ununterbrochen fortgesetzt werden muß, dann ist nöthig, die Arbeiter so einzutheilen, damit sie nicht zu sehr ermüdet werden, und auf die Länge aushalten können. Diese Absicht wird erhalten werden, wenn jede Gemeinde, wie wir eben bemerkt haben, in drey Abtheilungen getheilt ist, die sich alle 8 Stunden ablösen, und deren jede von Stunde zu Stunde wieder abwechselnd arbeitet. Auf solche Art geschieht die Beförderung der Arbeiten am besten, da die hiezu angestellten Personen wegen den öfteren Ablösungen immer mit ganzer Anstrengung arbeiten können, zu viele Leute aber, die zugleich angestellt sind, sich nur hindern.

§. 130.

Es ist oft sehr viel daran gelegen, noch vor Eintritt einer großen Fluth in Zeiten davon benachrichtiget zu seyn, sowohl um Gräsernen, Feldfrüchte, und andere dem Wasser ausgesetzte Sachen zu retten, als auch gegen Dammbrüche auf der Hut zu seyn. Unter den Flußbewohnern, sie mögen nun zu dem nämlichen oder zu mehreren Staaten gehören, muß daher die Uebereinkunft getroffen werden, damit die Obern die weiter unten Liegenden von der herannahenden Fluth eiligst benachrichtigen. Am besten geschieht dieses durch reitende Boten, die an dem Strome hinabgeschickt werden, und die sich zu ihrer Rechtfertigung an jedem Orte die Zeit ihrer Ankunft und ihres Abganges bescheinigen lassen, damit man, in Ermangelung baldiger Nachrichten, jene zur Strafe ziehen kann, welche in der weitem Beförderung derselben säumig gewesen sind.

S. 131.

Man könnte leicht auf den Gedanken gerathen, statt des Gebrauches der reitenden Boten, Signale festzusetzen, wodurch sich die Flußbewohner von den bevorstehenden Fluthen benachrichtigten, wo alsdann die Wassergefahr weit geschwinder bekannt würde. Allein wenn sich Signale auf große Strecken, oder durch ganze Länder erstrecken sollten,

ten, so werden sie leicht verfehlt, und es entstehen dann nachtheilige Folgen. Ueberdies laufen Flüsse, besonders jene von beträchtlicher Größe, nie so geschwind an, daß solches nicht noch vor Ankunft der Fluth in den niedern Gegenden bekannt gemacht werden könnte; ja nach mehreren angestellten Beobachtungen, wird man in den meisten Fällen mit ziemlicher Verlässigkeit für jeden Ort die Zeit der eintretenden Fluth bestimmen können, wenn man über die Zeit und Stärke derselben von andern oberhalb an dem Strome liegenden Ortschaften benachrichtigt ist.

§. 132.

Beim Abgange des Eises eines gefrorenen Flusses sind Signale, die durch Kanonen- oder Flintenschüsse gegeben werden können, von mehrerem Nutzen. Denn Eisgänge erfolgen nicht nur mit ungleich größerer Geschwindigkeit, als Fluthen, sondern die Signale können auch zur Zeit nicht leicht verfehlt werden, wo die Dammwachen, die (wie wir (§. 127.) erinnert haben) schon einige Tage vor Abgang des Eises ausgestellt sind, hierzu auf Acht haben. Sobald diese nun ebenfalls durch Schüsse die nächsten Stromnachbarn von der herannahenden Gefahr benachrichtigen, so begeben sich dieselben unverweilt auf die Dämme, und werden daselbst durch die Wasserbauinspectoren und Damms-

auffer

auffeher so vertheilt, damit da, wo es nöthig ist, die schleunigste Abhülfe geschehen kann. Die zur Stopfung der Dammbrüche und zum Schutze der Wassergebäude erforderlichen Geräthschaften werden in Bereitschaft gehalten, und alles bleibt auf der Hut, bis das Haupteis gänzlich abgegangen ist.

§. 133.

Da die Eisgänge oft bey der Nacht erfolgen, so müssen vorläufige Veranstellungen getroffen werden, damit Unordnung in der Arbeit vermieden werde; am leichtesten ist dieß, wenn die Wächter alsbald auf den Hauptwegen, besonders aber auf den Dämmen selbst in schicklichen Entfernungen kleine Feuer machen, die man während dem Eisgange unterhält. Durch größere Feuer oder auch durch Schüsse können jene Orte angezeigt werden, wo die Gefahr groß ist, damit sich die Arbeiter dahin begeben, und Hülfe leisten. Auch bey wenig gefährlichen Eisgängen bleiben diese Veranstellungen nöthig, da bey ihnen der Fall eintreten kann, daß sich das Eis so aufschiebt, oder eine solche Richtung nimmt, wodurch notwendig Dammbeschädigungen erfolgen müssen, und schleunige Hülfe erforderlich ist, die meistens vergebens seyn würde, wenn man nach wirklich erfolgtem Schaden erst herbeueilen wollte.

§. 134.

§. 134.

Für das Beste der Flußgegenden ist es sehr wichtig, wenn wir noch zu gehöriger Zeit Vorkehrungen treffen können, welche den zu erwartenden Wasser- und Eisfluthen ganz angemessen sind. Durch vieljährige Beobachtungen werden wir nicht selten in den Stand gesetzt, solches zu thun, indem wir ehemalige Verhältnisse mit den gegenwärtigen vergleichen, und aus den damaligen Folgen auf die bevorstehenden schließen. In dieser Absicht ist es sehr nützlich, wenn an Strömen und großen Flüssen Wasserhöhenmesser aufgestellt werden. Man kann sie vorzüglich bey Städten, auch andern an den Ufern liegenden Ortschaften anbringen, und es versteht sich, daß sie einerley Maaß und einen übereinstimmenden gemeinschaftlichen Standpunct haben müssen. Die bey dem Wasserbaue angestellten Subalternen nehmen hier täglich die Wasserhöhe, und tragen solche mit Bemerkung der Winde, Witterung, und andere auf den Wasserbau Bezug habende Gegenstände, in besondere Listen; dieselben werden jeden Monat an den Wasserbauinspector eingeschickt, der hieraus eine Haupttabelle verfertigt, und worinn er das, was sich bey den verschiedenen Wasserhöhenmessern ergeben hat, gegen einander stellt.

§. 135.

§. 135.

Es muß den Wasserbauinspectoren ferner aufgegeben werden, besondere Tagbücher zu führen, in welchen sie die Vorfälle eintragen, die sich bey den Flüssen ergeben, und überhaupt bey allen auf den Wasserbau Bezug habenden Gegenständen; sie fügen die wahrscheinlichen Ursachen bey, die solche hervorbrachten, die Vorkehrungen, die man dagegen getroffen hat, und ihren Erfolg. Entstehen außerordentliche Eis- oder Wasserfluthen, so müssen die dabey eintretenden besonderen Umstände vorzüglich genau bemerkt werden, und man thut wohl, die dann statt gehabten größten Wasserhöhen bey den Schleusen, Brücken und andern Wassergebäuden durch einzuhaende Zeichen mit Beyfügung des Jahrs, Monats und Tages zu bemerken. Diese Zeichen dienen, um nützliche Maaßregeln zu ergreifen, und die Wirkungen geführter Wasserbäue richtig zu beurtheilen, da oft bey Fluthen, besonders bey Eisgängen, die im Ganzen von einerley Wasserhöhen sind, sehr wesentliche Verschiedenheiten bey einzelnen Gegenden eintreten.

§. 136.

Beu Wasser- und Eisfluthen, besonders bey letzteren, sind außerordentliche Wirkungen möglich, welche alle Kräfte übersteigen, die wir ihnen entgegen sehen können; zum Glück erfolgen solche nur selten,

selten, und das Vermögen, selbst das Leben der Bewohner der niederen Flußgegenden hängt davon ab, wenn wir sie vorher zu sehen im Stande sind. Aus der Menge des gefallenen Schnees, aus der Dicke der Eisdecke des Flusses, und aus der Art, wie sich das Eis im Anfange gestellt hat, läßt sich vieles mit Wahrscheinlichkeit beurtheilen; ja es giebt Fälle, wo wir für einzelne Gegenden bestimmen voraus sagen können, wie hoch die Fluth bey abgehendem Eise steigen muß: z. B. Es tritt während dem zugefrorenen Flusse ein Thauwetter ein, wodurch das Eis in verschiedenen Theilen desselben in Bewegung kommt, ohne daß sein gänzlicher Abgang erfolge. Es schiebt sich dann da gemeinlich zu einer außerordentlichen Höhe auf, und gefrieret bey wieder eintretender Kälte so zusammen, daß feste Eisberge entstehen, die nicht anders, als durch Hinterwasser, das mit ihnen zu gleicher Höhe aufschwellt, in Bewegung gesetzt werden können.

S. 137.

Unter solchen Umständen, und in jedem Falle, wo eine Wasser- oder Eisfluth von solcher Höhe wahrscheinlich wird, daß sie weit über die hohen Ufer tritt, und die Dämme übersteigt; sind schleunige Rettungsanstalten eine nothwendige Vorkehr, welche die Wasserbaudirection nicht außer Acht lassen

sen darf; sie muß hierin unbeschränkte Gewalt haben, denn gemeiniglich sind die Bewohner in den, der Eis- und Ueberschwemmungsgefahr ausgesetzten, Orten unvermögend, solche einzusehen, können auch oft aus kleinem Eigennutze nicht dahin bewogen werden, jene Vorkehrungen zu treffen, die zu ihrer und ihres Eigenthums Sicherheit erforderlich sind, oder sich aus ihren Wohnungen zu entfernen. Dieses war bey dem Eisgange von 1784. an den meisten Orten der Fall, wo die Leute nicht durch die Polizeyen zur nöthigen Rettung verbunden wurden, und mancher büßte solches mit seinem Leben.

§. 138.

Die Rettungsmittel müssen den Localverhältnissen und der Größe der Gefahr angemessen seyn. Im allgemeinen bestehen sie darin, daß alles an den Ufern Befindliche, und überhaupt der Hinwegschwemmung oder dem Verderbe Ausgesetzte in Sicherheit gebracht werde; daß ferner die Bewohner jener Orte, welche in Gefahr sind, sehr tief unter Wasser zu kommen, oder durch die Dahinströmung des Eises eingestürzt zu werden, solche in Zeiten mit Vieh und Habseligkeiten zu verlassen; daß endlich jenen, die unborgesehen in ihren Wohnungen in Wasser gesetzt worden sind, sowohl die nöthige Hülfe zu ihrer Rettung, oder bey minderer Gefahr zu ihrem Unterhalte geleistet werde.

§. 139.

S. 139.

Kann man dem Wasser den Eintritt in eine Gegend nicht hindern, so muß man wenigstens darauf bedacht seyn, alles aus dem Wege zu schaffen, was reißend machen, oder nach wieder gefallenem Strom dessen Rücklauf hemmen kann. Bey Gewißheit, daß die Fluth die Dämme übersteigen muß, wird man wohl thun, solche selbst an mehreren Orten einzuschneiden, damit sich das Wasser nicht auf einmal über dieselben stürze, sondern nach und nach in das Land trete, auch nach gefallenem Strome wieder dahin zurück laufen könne. Nicht minder müssen die Thüren und Fenster aller verlassenen Gebäude geöffnet werden, damit das Wasser daselbst weniger Hindernisse in seinem Laufe finde, auch den Gebäuden bey schnellem Steigen und Fallen, welches bey Eisstopfungen erfolgt, selbst weniger schädlich werde.

N o t e A.

1. Gegen das Ende des siebenzehnten Jahrhunderts nahm der Strom Tab. I. Fig. 1. eine sehr schädliche Richtung; a b c d war damals Ufer, und durch den bey e erfolgten Einbruch kam der Ort A in die Gefahr, ein Raub des Wassers zu werden. Man brachte einige Jahre damit zu, das bey e angestrichene.

griffene Ufer durch eine Verpfählung zu decken; allein da der Stromstrich hierdurch keine andere Richtung erhielt, so gewann der Fluß daselbst immer mehr Tiefe, die endlich bis 30 Fuß betrug, die Pfähle wurden untergraben, und stürzten endlich ein.

2. Ein für die damaligen Zeiten sehr geschickter Hydrotechniker suchte fernerem Nachtheil dadurch vorzubeugen, daß er oben die Bühne oder Krippe a f anlegte, dadurch den Stromstrich anssüß, und von dem angegriffenen Ufer ablenkte. Dieser Bau foderte einige Kosten, und da seine Hauptwirkung, nämlich dem hinweggerissenen Ufer wieder neues Vorland zu verschaffen, erst nach Jahren erfolgen konnte, welches man damals einzusehen unfähig war, so wurde ihm bald dieses Geschäft entzogen, und andern übertragen, die sich damit abgaben, bey c, d, e kleine Uferbefestigungen vorzunehmen.

3. Nach mehreren Jahren erfolgte der bey der ersten Krippe a f vorgewesene Zweck, indem sie die Anlage a, b, c, d, f hervorbrachte.

Eine zweite ähnliche Krippe bey d, nebst einer dritten bey g, wurden das ganze vorragende Ufer h, i, k, l hinweggetrieben, dem angegriffenen aber, gleichwie oben, Vorland verschafft haben, und damit wäre der ganze Wasserbau in dieser Stromdecke beendigt gewesen.

4. Statt dessen legte man oben noch eine zweite Krippe m, n an, die den Stromstrich um so stärker gegen h warf, der aber eben dadurch mit so große.

größerer Kraft nach g gelangte, und die ganze Uferstrecke g, o, p beschädigte.

5. Man legte Anfangs bloß die Faschinenbäue g, o und p an, da diese aber unermögend waren, den reißenden Strom in Schranken zu halten; so wurde endlich die ganze Uferstrecke g, o, p durch ein Deckwerk von Faschinen geschützt; allein auch dieses stürzte so oft ein, mußte so oft erneuert, und dann jedesmal mehr zurückgelegt werden, daß im Jahr 1786. die in Fig. 1. enthaltene Stromstrecke in die ungleich nachtheiligere Verfassung Fig. 2. gekommen war, welches noch besonders durch die nachtheilige Anlage der Faschinenbäue q, r Fig. 2. und die nicht minder schädliche Anhöhung der Sandanlage s, t Fig. 1. befordert wurde.

6. Um nun zu verhindern, daß der Strom in dieser Strecke von Jahr zu Jahr eine noch schädlichere Richtung nähme, mußte man zu dem (3) bemerkten Verfahren zurückkehren, welches aber, wie sich aus der Figur leicht beurtheilen läßt, dann ungleich schwerer wurde, als damals. Auffallend ist es allerdings, daß eine Flußstrecke, nachdem beynahe ein Jahrhundert daran gebauet worden war, in eine so üble Verfassung kommen konnte; aber noch auffallender wird es dadurch, daß dieser Wasserbau ohne das Faschinenholz in Anschlag zu bringen, 223421 rheinische Gulden gekostet hat, und unter Direction eines besondern Wasserbaukommissairs durch hiesfür lediglich besoldete Wasserbaumeister geführt wurde.

N o t e B.

1. Durch gänzlich vernachlässigten Wasserbau bekam eine beträchtliche Stromstrecke den Tab. I. Fig. 3. angezeigten Lauf. Nachdem das Wasser während einem halben Jahrhundert, auf der Seite A, B, C sehr viele der besten Ländereyen hinweg genommen, und dadurch die Anlagen D, E, F hervorgebracht hatte, die beyden Anlagen G und H aber, aus dem Verluste des Waldes I entstanden waren, fieng man eben das Ufer a, b, c, d, e durch Faschinenbäume zu decken, die aber theils wegen ihrer ersten fehlerhaften Anlage, theils weil ihre Unterhaltung versäumt wurde, nach wenigen Jahren wieder zu Grund giengen.

2. Unter solchen Umständen vermehrten sich die Beschädigungen täglich, und es war zu befürchten, daß der Strom bey d seinen Lauf über das flache Land c nehmen würde. Mehrere Eisgänge und Fluthen giengen wirklich dahin, und schienen ihm diesen Weg bahnen zu wollen. Man beschloß nun, fernern Schaden mit Nachdruck zu steuern, und es kam darauf an, die schicklichsten Mittel hiezu festzusetzen.

3. Durch Ziehung eines neuen Kanals f, g Fig. 4. würde dieser Zweck nebst Verschaffung noch anderer wichtiger Vortheile am vollständigsten erreicht worden seyn; denn 1) wäre hiedurch die ganze Uferstrecke a, b, c, d, e für immer gegen Wasser- und Eisbeschädigungen geschützt gewesen; 2) hätte die Schifffahrt sehr viel gewonnen, da die Schiffe dann durch den neuen Abschnitt in einer Länge von 660 Toisen

Loisen von g nach f gelangen konnten, nach dem alten Lauf k, a, b, c, d, e, g aber durch einen Raum von 3800 Loisen gehen müssen, um den nämlichen Weg zurück zu legen. Es wäre 3) die flache Gegend c hierdurch gänzlich geschützt worden. Sie erstreckt sich in beträchtlicher Breite auf mehrere Stunden Wegs an dem Strome hinunter, und wurde seit vielen Jahren von jeder hohen Eis- und Wasserfluth heimgesucht, indem bey k, l, m, wo das Wasser fast nach einem rechten Winkel gegen den Damm fällt, Dammbrüche erfolgten. 4) Würde der alte Stromarm k, a, b, c, d, e, g in der Folge, durch die Benützung zur Fischerey jährlich mehr abgeworfen haben, als die Interessen des zum neuen Kanal erforderlichen gewesenem Kapitals; endlich wären 5) die durch den Strom abgesonderten Waldungen G, D, E, F und H in Verbindung gekommen, hätten also um so besser benutzt werden können, nebst anderen minder wichtigen Vortheilen, die wir hier übergehen.

4) Dem ungeachtet wurde dieser Vorschlag aus Ursachen, die wir hier übergehen, nicht angenommen, und nun mußte das Ufer a, b, c, d, e in seiner ganzen Länge geschützt werden. Krippen vorzulegen, um dadurch den Strom nach und nach in eine gerade Richtung zu bringen, würde ein außerordentlich schweres und kostbares Unternehmen gewesen seyn; er hatte schon eine zu starke Krümme gewonnen, um dieses bewirken zu können.

5) Es blieb daher kein anderes Mittel, als das Ufer mit einem Deckwerke zu versehen, in welcher Ab-

sicht vorläufig viele genaue Profile genommen wurden, von welchen wir nur einige beyfügen. Sie zeigen deutlich, wie schwer es hier seyn würde, eine dauerhafte Uferdecke nach Fig. a, b, c von Faschinen anzulegen, und es wurde statt ihrer die Steinbedeckung nach Fig. d, e, f vorgenommen. Ungeachtet das Faschinenholz in der Nähe zu haben war, die Steine aber auf 18 Stunden Weges zu Wasser beygeführt werden mußten, so ergab sich doch nach einer sehr zuverlässigen Berechnung, daß der Faschinenbau über ein Dritttheil mehr gekostet haben würde, als jener mit Steinen.

6. Um für die Folge der Unterhaltung dieser Uferdecke enthoben zu werden, auch jene Vortheile zu erhalten, die bey dem Durchschnitte f, g eingetreten wären, wurde zugleich festgesetzt, durch weit in den Strom ragende Krippen, bey a und g die entgegen liegenden Ufer nach und nach hinweg zu treiben, und so die Vereinigung der beyden Puncte f und g zu bewirken.

N o t e C.

1. In der Tab. II. Fig. 5. enthaltenen Stromstrecke lag der Stromstrich ganz an dem Ufer a, b, c, d; bey einer Eistopfung brach das Eis bey den Sandanlagen A und B durch, und brachte bey C eine starke Tiefe hervor. Von dieser Zeit an gieng der Hauptstrom dahin, und das Ufer e, f, g, h wurde sehr heftig angegriffen. Ohne diese Flußänderung würde der Stromstrich das vorragende Ufer i, k. l hinweggetrieben haben; nun hörte aber diese nützliche

che Wirkung auf, und die Sandanlagei, k, l fieng neuerdings an, sich zum Nachtheile des Ufers f, g, h zu vergrößern.

2. Man hatte erhebliche Ursachen, das Ufer e, f, g, h gegen fernern Angriff zu decken, und überhaupt dem Strom in dieser Gegend einen weniger schädlichen Lauf zu geben. In dieser Absicht wurde die Sandanlage B. Tab. II. Fig. 6. größtentheils durch einen leichten Faschinenbau umfaßt, wie noch aus einigen davon stehenden gebliebenen Rosten m, n zu sehen ist, und hierauf der Faschinendamm o, p angelegt, und zwar an beyden Enden o, p angefangen, und gegen die Mitte zu geführt.

3. Es kam hier darauf an, einen mächtigen Stromarm zu bezwingen, und zugleich zu verhindern, daß der durch den Faschinendamm beschränkte Fluß die Sandbank B nicht angriff; beides konnte nicht ohne Bekämpfung der größten Schwierigkeiten erhalten werden; die Sandbank gieng zum Theil verloren, und war in Gefahr, wie die Lache D anzeigt, ganz zernichtet zu werden. Der Damm o, p, obgleich er in einer außerordentlichen Breite, welche oben noch über 120 franz. Fuß beträgt, angelegt war, wurde einmal zum Theil zernichtet und hinweg geführt; kurz man hatte zwey Jahre zu thun, um mit einem Kostenaufwande, der fast unglaublich groß gewesen seyn soll, das Ganze in den Stand zu bringen, wie es hier angezeigt ist, und sich im verfloßenen Jahr befand.

4. Daß auch damals noch der auf den Sand gesetzte Damm p, q, r, s, welcher mit jenem o, p und dem Ufer e, f gleiche Höhe hat, in Gefahr war, bey einer Fluth hinweggerissen zu werden, ist aus der Figur sichtlich, ob solches wirklich erfolgte, ist dem Verfasser unbekannt; indessen glaubt er, der vorgewesene Zweck hätte auf folgende Art ungleich wohlfeiler, leichter und sicherer erhalten werden können.

5. Man hätte damit angefangen, die beyden Sandanlagen A und B. Fig. 5. durch einen Fashinendamm t, u, der aber nicht höher gewesen wäre, als die Sandanlagen selbst, zu verbinden; dann wäre die Strecke u, w durch eine Lage aufgeschütteter und durch Würste verbundener Faschinen gedeckt worden; man hätte sofort die Krippe x, y ebenfalls nicht höher als die Sandbank anzulegen, und endlich den ganzen Raum der beyden Sandbänke A und B, welcher hinter dem Fashinenbau liegt, mit hohen Buschweiden zu bepflanzen.

6. Der Fashinendamm t, u hat eine solche Lage, daß der Stromstrich nach einem spitzigen Winkel dagegen fällt; aus diesem Grunde und wegen seiner geringen Höhe würde er weder eine beträchtliche Stärke bedürft haben, noch wäre seine Ausführung schwer gewesen. Bey kleinem und Mittelwasser hätte dieser Bau den Strom beschränkt, ihn vertieft, und ihm wieder die Richtung gegen das Ufer c, d, e gegeben. Die Krippe x, y hätte das vorragende Ufer i, k, l weggetrieben, und da bey jedem hohen Wasser der Strom Kies und Sand in den Flußarm

arm C geführt, die Sandanlagen sich aber den aller Orten zwischen den Büschen hangen gebliebenen Schleich erhöht hätten, so würde nach wenigen Jahren der Strom nicht nur die zur Absicht gehabte Richtung erhalten haben, sondern der über der Linie t, u, x, y, k liegende beträchtliche Theil desselben, wäre in Land verwandelt worden. Die Richtigkeit dieser Behauptung wollen wir durch einen Wasserbau zeigen, der merkwürdig genug ist, um hier kurz beschrieben zu werden.

7. Der nämliche Strom, welcher in Fig. 5. und 6. enthalten ist, aber nur eine beträchtliche Strecke näher bey seiner Mündung; hatte den Tab. II. Fig. 7. angezeigten Lauf genommen, und gewann in den Flußarmen F, G und H, I, besonders aber in letzterem, immer mehr Tiefe. Die Sandanlage C, welche sich von Jahr zu Jahr mehr gegen k erstreckte, ließ befürchten, daß der ganze Strom dahin gehen, dagegen der Arm k, l gänzlich unfahrbar werden möge.

8. Die Insel B, deren Anfang hier angezeigt ist, hat eine Länge von mehr als einer Stunde Wegs, und macht eine sehr starke Beugung gegen die Seite I, so daß der Fluß in dem Arm H, I in einer sehr starken Krümme fließt, das Ufer H, I ist niedrig, und die anstoßende sehr große und flache Gegend wird durch einen Damm, wovon M, N ein Theil ist, gedeckt. Bey vermehrter Tiefe des Flußarmes H, I und größerer Menge, und geschwinderem Laufe des Wassers in demselben, wurden die Ufer an der Seite
H, I

H, I nicht nur sehr stark beschädigt, sondern die Dämme waren weniger vermögend, dem dagegen strömenden Wasser und Eis zu widerstehen. Der Arm K, L fließt mit dem ober- und unterhalb der Insel B liegenden Strome fast in gerader Linie, und wird auf der Seite K, L von einer Gegend begrenzt, die wegen ihrer hohen Lage gegen jede Ueberschwemmung sicher ist.

9. Aus diesen und noch andern wichtigen Gründen wurde der Plan gefaßt, die beyden Flußarme F, G und H, I zu schließen, und so die Insel A und B mit dem festen Land zu verbinden. Man fieng damit an, daß man die Insel A, Tab. II. Fig. 8. durch einen niederen Faschinendamm a, b mit dem festen Lande verband, und diesen bey a durch eine kleine aber mit dem Ufer gleich hohe Krippe deckte. Hierauf wurde der Flußarm unten bey dem Ende der Insel durch einen mit dem Ufer gleich hohen Damm C gesperrt, und dieses hauptsächlich in der Absicht, um den Weg e, auf welchem man zu einer unweit o liegenden Stadt gelanget, über die Insel bis nach f zu führen, und die Quersahrt f, g hiedurch zu erleichtern, die vorher mit außerordentlichen Beschwerden verbunden war, da sie nach der Linie 1, 2, 3, 4, Fig. 7. geschah.

10. Durch die Sperrung des Stromarmes F, G wurde der Zufluß des Wassers in den Arm H, I merklich vermindert, und da sich zu gleicher Zeit die Sandbank P Fig. 7. in den Strom gelegt hatte, so wurde sie durch den Faschinendamm h, i, Fig. 8. mit
der

der angehegerten Insel A verbunden, sofort von i bis k an der Seite des Hauptstromes mit einer La-ge Faschinen gedeckt, und endlich an ihrem untern Ende die Krippe oder Bühne K, L angelegt. So-wohl der Faschinendamm h, i als die Krippe k, l hatte mit der Faschinendecke gleiche Höhe, welche je-ne der Sandbank nicht über einen Fuß überstieg. Die Sandbank selbst wurde mit Buschweiden (soge-nannte Entenneßer) stark bepflanzt.

11. Nach Verlauf eines Jahres hatte sich die Sandbank über 3 Fuß mit Schleich erhöht, bis nach q vergrößert und gänzlich begrünct. Da ferner der Zufluß des Wassers in dem Stromarm H, I geringer wurde, so erhöhte sich dessen Flußbett merklich, und es entstanden die Sandanlagen r, s, nebst andern weiter unten.

12. Nach dieser erfolgten Wirkung wurde der Fashi-nenbau h, i und k, l mit der neuen Anlage auf glei-che Höhe gesetzt, die zwischen dem Hauptstrom k, l und dem Flußarm H, I noch bestandene Gemeinschaft wurde durch den Faschinendamm l, m gesperrt, die Sandanlage C aber von m bis n vorn mit Fashi-nen gedeckt, auf der Seite des Hauptstroms durch-schnitten, und der hinter der Faschinendecke liegende Theil mit Buschweiden bepflanzt. Bey dem näch-sten hohen Wasser führte der Strom noch mehr Kies und Sand in den abgeschnittenen Arm, mach-te neue Anlagen o, p, und erhöhte das Flußbett so, daß man da an Stellen, wo vormals eine Tiefe von 15 bis 20 Fuß Statt hatte, fast trocken über-gehen

gehen konnte. Es blieb dann zur gänzlichen Vollendung der vorgehabten Flußsperrung nichts übrig, als der Fashinenbamm u, w, der ohne Gefahr, Beschweriß oder große Kosten geführt werden konnte, da der Flußarm weder beträchtliche Tiefe hatte, noch bey gewöhnlicher Höhe aus dem Hauptstrom das Wasser dahin floß.

13. Der ganze Kostenaufwand zur Ausführung dieser Unternehmung war im Verhältniß derselben sehr gering, da man hier statt dem Strome entgegen zu arbeiten, denselben vielmehr nach und nach so zu lenken suchte, daß er dahin wirken mußte, die Fortsetzung und Beendigung des ganzen Werkes zu erleichtern.

N o t e D.

1. Wahrscheinlich hatte der Fluß A, B, Tab. III. Fig. 10. vor Jahrhunderten, bey F seinen Einfluß in den Hauptstrom D, E, F, G, wie solches aus den beyden Inseln M und N deutlich zu entnehmen ist.

2. Vor ohngefähr 30 Jahren war die Lage so, wie sie die eben bemerkte Figur anzeigt, und da der Fluß A, B, C durch die beyden Arme B, F und C, F, viel Wasser abführte, so verlor solches bey seiner Haupt-einmündung den nöthigen Trieb, und das Flußbett erhöhet sich daselbst so sehr, daß bey kleinem Wasser die Schiffe nicht mehr passiren konnten.

3. Wür=

3. Würden die beyden Flußarme B, F und C, F geschlossen, so war das Wasser in dem Hauptfluß A, B, C gepackt, und bekam wieder Kraft genug, ihn zu vertiefen. Man sperrte auch denselben zu diesem Ende, nicht nur bey B und C, sondern führte noch längst dem Ufer den Fäschinendamm a, b Fig. 11. in einer Höhe auf, welche jene der Flächen M und N um mehrere Schuhe überstieg.

4. Mit ungleich wenigern Kosten würde die Sperrung weiter rückwärts durch Fäschinenbänke geschehen seyn, die mit den Ufern gleiche Höhe gehabt hätten; und die Flußarme selbst würden sich durch den Schleich, welchen das Wasser bey Fluthen alsdann dahin fahren konnte, eher erhöhet haben. Ueberdieß kostet der Fäschinendamm, da Holz, welches außer dem Wasser liegt, geschwind faulet, viel in seiner Unterhaltung.

5. Nun hatte man dem Fluß wieder die nöthige Tiefe in seiner Mündung verschafft; es war aber auch erforderlich, dessen Richtung gegen den Hauptstrom zu verbessern, oder wenigstens dafür zu sorgen, daß solche nicht nachtheiliger werden konnte; und in dieser Absicht mußten die kleinen Inseln e und f, und diese mit dem Ufer d, Fig. 10. zusammengehängt werden, und bey d und e waren einige Krippen erforderlich, um den Stromstrich gegen c zu lenken, und noch einen Theil von dem dasigen Ufer hinweg zu treiben.

6. Statt dessen geschah das Gegentheil; denn wie sich an dem Ufer C, E Sand anlegte, so suchte
man

man solchen durch Strichzäune und Bepflanzung mit Buschweiden mehr zu befestigen, zu erhöhen, und in brauchbares Land zu verwandeln; nach und nach bekam dasselbe die Fig. 11. bey h, g, h angezeigte Figur.

7. Die Nachtheile, die aus der Ufervergrößerung h, g, h erfolgten, sind allerdings beträchtlich. Der Stromstrich zog sich immer mehr gegen d, die Sandanlage a, c, b vergrößerte sich, und die Einmündung gewann so immer eine nachtheiligere Richtung.

8. In dem nämlichen Verhältniß, als der Winkel der Einmündung größer wird, fällt auch der vereinte Stromstrich der beyden Flüsse mehr gegen das Ufer R, S, und die Sandanlage h, i, k, l wird größer. Wirklich beschränkt sie bey k in den Strom schon zu sehr, und die Schiffbrücke in n leidet dadurch sehr, da mehrere Schiffe oft trocken liegen.

9. Mit Anwachs der Sandbank h, i, k, l gehet weniger Wasser in den Stromarm G, H, und es ist wahrscheinlich, daß sich derselbe in der Folge ganz zulegen wird. Bey Vergleichung der Fig. 10. mit Fig. 11. läßt sich dieses leicht einsehen, und die vor der Insel O befindlichen Sandheger o, p, q zeigen solches deutlich.

10. Auch vor der Insel P hat sich seit der bey C, E, F Fig. 10. oder bey h, i, k, l Fig. 11. ergebenen Vergrößerung die Sandanlage r gemacht; nicht minder eine andere s vor der Insel Q, und aus welcher

welcher letztern erhellet, daß sich auch das Bett des Stromes I, K erhöht. Kurz fast der ganze Strom wird immer mehr in dem schmalen Arm zusammengebrängt.

II. Da die Verminderung der Stromarme bey Flüssen nützlich ist, so könnte es auch die Verbindung der Insel O mit dem Ufer G, H, seyn; allein bey dem vorliegenden Falle treten Lokalverhältnisse ein, die dieses nicht erlauben, und das dasige Interesse fodert den Flußarm G, H offen und fahrbar zu erhalten, welches aber ist, wo der Strom durch die Anlagen h, i, k, l abgelenkt wird, schwer ist.

N o t e E.

1) Die, Tab. IV. Fig. 14. zum Theil enthaltene Gegend bestand in ältern Zeiten aus vielen Sümpfen und Morästen, und wurde von jeher stark durch Ueberschwemmungen heimgesucht. Bloß durch Kunst und Fleiß ihrer Bewohner, die sie durch Gräben und Dämme von dem Wasser zu befreien suchten, wurde sie nach und nach angebaut, und wegen ihrem guten Boden und durch fleißige Kultur sehr fruchtbar.

2. Viele alte Bach- Damm- und Grabenverordnungen und wechselseitige Verträge zeigen, wie nöthig man auch schon damals eine gute Wasserbau-einrichtung hatte; allein bey aller Vorsorge war man doch nicht vermögend, dem Uebel ganz zu steuern, theils, weil die Wege, die man einschlug, nicht hinreichend waren, theils weil es an einem System fehlte

fehlte, das mehr auf das Ganze als auf einzelne Theile gerichtet war.

3. Daher kam es oft zu Klagen, selbst zu Thätlichkeiten. Wurden auch durch gemeinschaftliche Zusammentritte alle Anstände entschieden, durch allgemeine Verbesserungen den Hauptgebrechen abgeholfen, und über die künftige Unterhaltung wechselseitige Versicherungen gethan; so fruchtete solches doch nur wenige Jahre, es fehlte an dem nöthigen Betriebe, und der Landmann, der zu nichts weniger als gemeinnützigen Arbeiten geneigt ist, ließ solche liegen; alles kam in den ehemaligen Verfall. Anstatt seine eigenen Obliegenheiten zu erfüllen, klagte ein Theil den andern über Vernachlässigung der seinigen an, und jeder dachte nur auf Mittel, sich von dem Wasser zu befreien, und es dem andern zuzuwenden.

4. Viele auf einander gefolgte nasse Jahre brachten endlich das Uebel auf seinen höchsten Grad. Die Beschädigungen durch Wasser vermehrten sich, und anstatt sich durch Verwendung gemeinschaftlichen Fleißes davon zu befreien, entstanden neue Rechtshandel. Viele Ländereyen mußten wegen dem vielen Gewässer, das sich durch Regen oder durch den Austritt der Flüsse und Bäche da sammelte, unbenützt liegen bleiben, und manche wurden einigemal im Jahr angefüet, ohne das Mindeste hervor zu bringen. Es entstanden allgemeine Noth, Krankheiten unter den Menschen und Thieren, und viele Familien, worunter selbst Bemittelte waren, verließen ihre Wohn-

Wohnorte, und suchten sich anderwärts niederzulassen.

5. In dieser dringenden Lage wurde der Schluß gefaßt, allen Wassergebrechen dieser Gegend aus dem Grunde abzuheffen. Man fieng die Sache mit Nachdruck an, und ob gleich unzählige Schwierigkeiten dabey eintraten, besonders wegen Verschiedenheit der Territorien und ihrem mannigfaltigen Interesse, das selbst unter den Einwohnern der zu dem nämlichen Lande gehörigen Ortschaften oft entgegengesetzt war, so wurde sie doch endlich zu Stande gebracht.

6. Um dieß nützliche Unternehmen, das in mancher Gegend nachgeahmt zu werden verdiente, und vielleicht in den Meisten mit minderen Schwierigkeiten, als hier ausgeführt werden könnte, richtig darzustellen, wollen wir von nachstehenden Puncten einen kurzen Begriff zu geben suchen.

- a) Von der Lage der Gegend und den Haupteigenschaften der Flüsse und Bäche, die sie begränzen und durchströmen.
- b) Von dem Plane, den man bey Verbesserung derselben befolgt hat.
- c) Von den Einrichtungen wegen ihrer künftigen Unterhaltung.
- d) Von den Vortheilen, die hieraus wirklich geflossen, und noch für die Folge zu erwarten sind.

7. Die

7. Die in der Verbesserung begriffene Landesstrecke hat ohngefähr 5 Stunden Länge und 4 Stunden Breite, oder beträgt beyläufig 5 Quadratmeilen. Sie ist fast ganz eben, und wird gegen Norden durch sehr große und weitläuftige Gebirge begränzt, gegen Süden aber durch einen großen Strom, wovon A, B, C, D, ein Theil ist.

8. Bey jeder starken Wasserhöhe des Stromes A, B, C, D, übersteigt solche die hier zum Theil enthaltene Gegend an vielen Orten, und bey Hauptfluthen und erfolgten Dammbrüchen hat sich die Ueberschwemmung bis an die Waldungen E und F erstreckt, und in den Orten G, H und I wurden viele Gebäude bis zum Dache unter Wasser gesetzt.

9. Unter vielen Bächen, welche in dem Gebirge entspringen und durch diese Gegend fließen, sind zweyen, welche die übrigen aufnehmen, und bis zum Hauptstrom gelangen. Einer davon liegt außer der in Tab. IV. enthaltenen Karte, und hat ohngefähr zwey Stunden Wegs unter D seine Einmündung. Er hatte weder die nöthige Breite noch Tiefe, und es lagen verschiedene Mühlen an ihm, die durch ihre starke Aufschwellung des Wassers bey jedem Anlaufe Ueberschwemmungen verursachten.

10. Der Bach oder kleine Fluß b, c, d bis k, l, m, ist schon in dem Gebirge sehr beträchtlich, fließt ohngefähr zwey und eine halbe Stunde oberhalb c aus demselben in die Ebene, und nimmt in dieser Strecke mehrere kleine ebenfalls aus dem Gebirge kommende Bä-

che und verschiedene Gräben auf, in welchen sich das Wasser aus den Ebenen sammelt.

11. Er hat von dem Orte, wo er das Gebirg verläßt, bis zu seiner Einmündung sehr wenige Gefälle, floß vormals in unzähligen Krümmen, hatte nirgends die seiner Wassermenge angemessene Breite und Tiefe; alle Brücken desselben lagen zu niedrig und waren zu eng, hinderten also den Ablauf des Wassers. Die gegen die Wasseraustritte angelegten Dämme schränkten ebenfalls den Fluß zu sehr ein, hatten weder die nöthige Höhe noch Stärke, und würden bey allen Wasseranläufen, die gewöhnlich nach jedem anhaltendem Regenwetter oder nach jedem Schneeabgange erfolgten, gebrochen oder überstiegen.

12. Die kleinen Bäche befanden sich in keiner bessern Verfassung, und waren in ihrer Unterhaltung gänzlich vernachlässigt, nicht minder die Abzugsgräben, und da überhaupt keine Einrichtungen gemacht waren, um das ausgetretene Wasser wieder ableiten zu können, so blieb solches in den niedern Gegenden stehen, und verwandelte sie in Sümpfe.

13. Eine Haupteigenschaft des Flusses a, b, c, d — l, m ist, daß er bey Fluthen viele Steine, oft Felsenstücke aus dem Gebirge wälzt, und eine Menge Kies, Sand und Schleich, bey sich führt, wegen seinem geringen Gefälle aber unvermögend ist, solches bis zum Hauptstrom zu bringen. Er erhöhte sich also immer mehr hiedurch; in dem nämlichen Verhältnisse wurden die Ueberschwemmungen häufiger

ger, und es war schwerer, das ausgetretene Wasser wieder zurück zu führen.

14. Bey der allgemeinen Verbesserung der Gräben, Bäche, Flüsse und Dämme der vorliegenden Gegend, fieng man damit an, dieselbe geometrisch aufzunehmen, eine vollständige Flußkarte zu verfertigen, und aller Orten, wo es nöthig war, durch Abwiegungen ihr Gefälle zu bestimmen.

15. Nach diesem Unternehmen konnte mit Verlässigkeit ein systematischer Plan fürs Ganze entworfen werden, und man setzte sich hiebey folgende Punkte zum Zweck:

- a) Allen Flüssen und Bächen einen, so viel thunlich geraden Lauf, und
- b) Dem Wasser so viel Gefälle, als es die Lage der Bodenfläche und jene des Hauptstroms gestattete, gegeben.
- c) Das Gefälle vom Anfange der Ebene bis zum Hauptstrom, so viel thunlich, verhältnißmäßig einzutheilen.
- d) Mit den Mühlen eine solche Veränderung vorzunehmen, daß sie weder den Ablauf des Wassers hemmen, noch eine für die anliegende Gegend nachtheilige Schwellung desselben verursachen.

e) Allen

- e) Allen Wasserleitungen eine der Stärke der Anläufe angemessene Breite und Tiefe zu geben.
- f) Den Hauptstrom sowohl, als die kleinern Flüsse und Bäche, so einzudämmen, daß weder der Ablauf des Wassers dadurch gehemmt werde, noch Dammbrüche wahrscheinlich bleiben.
- g) Durch Abzugsgräben und Schleußen dem sich während den starken Anläufen sammelnden Gewässer einen geschwinden Abzug zu verschaffen.
- h) Die niedern sumpfigten Gegenden durch Gräben auszutrocknen, und durch willkürlich Ueberschwemmungen zu erhöhen.
- i) Solche Einrichtungen zu treffen, daß die Unterhaltung der Wasserleitungen sowohl, als der Brücken, Schleußen und andern Wassergebäude geschehen könnte.

16. Um nicht zu weitläufig zu werden, wollen wir uns bloß auf den in Tab. IV. enthaltenen Theil der in Frage liegenden Gegend beschränken, um die Ausführung der eben bemerkten Puncte etwas näher zu erläutern; da, wo man von denselben abwich, traten Lokalverhältnisse ein, die solches nöthig machten.

17. Der Hauptstrom A, B, C, D wurde da, wo er durch niedere Gegenden fließt, eingedämmt, wie bey n, o, p, q, r, s, t zu ersehen ist, und man hat den Dämmen die nöthige Stärke und Höhe, auch

so viel thunlich, die vortheilhafteste Richtung gegeben.

18. Bey dem Flusse a, b — 1, m sind durch Ziehung neuer Kanäle eine Menge Krümmen abgeschnitten worden; man hat seine Einmündung durch die angebrachte Beugung l, m verbessert, und durch die Verbindung der kleinen Insel v mit dem festen Lande, vermittels des Faschinendamms z, y, die Rückschwellung des Hauptstromes in denselben zu vermindern gesucht.

19. Da dieser kleine Fluß bey trockener Witterung sehr wenig Wasser führt, so wäre eine starke Breite dessen Gluthbettes, wodurch das Wasser den nöthigen Trieb verloren, und aller Orten Sand und Kies angelegt hatte, schädlich gewesen; man hat daher die Breite so angenommen, daß bey gewöhnlichem Wasser der Abfluß weder träge noch reißend ist; damit sich dasselbe aber bey Gluthen ausbreiten könne, so sind die Dämme in einer bestimmten Entfernung von dem Ufer angelegt; Tab. IV. Fig. 20. zeigt das bey dieser Flußverbesserung angenommene Profil, und auch da, wo derselbe in einer höhern Bodenfläche fließt, wie in der Strecke d, e, f Fig. 14. ist er nach I, II, III, IV, V, VI u. Fig. 20. eingeschnitten. Hinter den Dämmen sind, wie Fig. 20. bemerkt ist, Weiden- und Pappelbäume gepflanzt, die das nöthige Holz zur Unterhaltung des Wasserbaues und zu anderm Gebrauche geben.

20. Das Gefälle des Flusses konnte wegen der verschiedenen Höhe der Bodenfläche nicht durchaus gleich eingetheilt werden; man suchte dieses aber wenigstens

nigstens in einzelnen Abtheilungen zu bewerkstelligen, und so wurde solches in jeder der Strecken von a bis c, von c bis f, und endlich von f bis m gleich vertheilt.

21. Alle Brücken des Flusses, wie hier bey c, d, e, g, i und l, wurden in solcher Höhe und Länge neu erbaut, als es der ungehinderte Wasserabfluß, und zwar bey den stärksten Fluthen fodert. Tab. IV. Fig. 15. enthält eine derselben im Aufriß.

22. Damit der Fluß a, b — m um so leichter auf die hier angezeigte Art eingerichtet, und gehörig unterhalten werden konnte, wurde der Kanal 1, 2, 3, 4, 5, 6 gezogen, in welchen vermittlest der bey x Fig. 14. angebrachten, und in Fig. 16. und 17. enthaltenen Schleuße, alles Wasser des Flusses, zur Zeit, wo solches nicht stark ist, abgeleitet, und dieser letztere, so von x bis zu seiner Einmündung bey m trocken gesetzt werden kann.

23. Eine gleiche Einrichtung hat oberhalb c Statt, indem der Fluß sich gleich da, wo er aus dem Gebirge kommt, in zween Arme theilet, in welche vermittlest einer Schleuße das ganze Wasser in jeden besonders, oder in beyde zugleich geleitet werden kann, und die sich erst oberhalb c wieder vereinigen.

24. Man würde auch von o bis x einen Nebenkanal geführt haben, wenn solches besondere Lokalverhältnisse erlaubt hätten; er war überdieß in dieser Strecke weniger nöthig, da der Fluß hierinn mehr Gefälle, als weiter unten, hat, also sein Fluß-

bert da nicht so leicht erhöht, und keiner Vertiefung bedarf.

25. Die in den Fluß a — h — m fließenden Bäche K, L, M, ferner N, O und P, Q, R sind, gleich ihm, in Dämme eingeschlossen, nicht aber die dahin und in den Hauptstrom ziehenden, zur Abführung des sich in der ganzen Ebene sammelnden Quell- und Regenwassers bestimmten Gräben, die aus Tab. IV. ohne weitere Bezeichnung zu entnehmen sind.

26. Damit durch diese Gräben bey Fluthen das Wasser aus dem Strome und dem Fluß a — h — m nicht in die anliegenden Gegenden kommen könne, so sind solche bey ihren Einmündungen sowohl, als da, wo sie aus dem Flusse treten, mit Dammschleußen, wie hier bey 1, 6, 7, 8, 9, 10, 11 und 12, versehen, deren noch mehrere bey 13, 14, 15 angebracht sind, und wovon die bey i, in Fig. 19. enthalten ist.

27. Mit dem (24) angeführten Zweck hat man durch diese Schleußen noch den wichtigen Vortheil verbunden, daß zu jeder Jahreszeit, wo solches schicklich ist, bey Fluthen des kleinen Flusses, alle niedern Gegenden willkürlich überschwemmt, und so durch die sich absiegende fette Erde, die das Wasser dann in beträchtlicher Menge mit sich führt, verbessert und erhöht werden können; zu welcher Absicht auch noch mehrere Dammschleußen zwischen den obern beyden Flußarmen, wovon a, c und b, c Theile ausmachen, angebracht sind. Daß durch diese willkürlichen und nützlichen Ueberschwemmungen der Fluß bey starken Fluthen zugleich erleichtert wird, versteht sich von selbst.

28. Da.

28. Damit das aus dem Fluß strömende Wasser in den Abzugsgräben auch aufgeschwellt, und jeder einzelne Theil der Gegend für sich unter Wasser gesetzt werden könne, sind in letztern wieder Schleusen nach Fig. 18., die zugleich eine Grabenbrücke enthält, angelegt.

29. Die Arbeiten und Kosten zur Ausführung dieser gesammten Wasserbaueinrichtungen hat man folgendermassen vertheilt. Die Dämme des Hauptstromes wurden durch jene hergestellt, welche bey dessen Austritten der Ueberschwemmung ausgesetzt sind. Die Herstellung der Abzugsgräben und der dazugehörigen Dammschleusen geschah von jeder Gemeinde in ihrem Ortsdistrict. Die Verbesserung des Flusses a — f — l — m, wurde aber unter alle jene Ortschaften verhältnißmäßig vertheilt, welche Wasser in denselben führen, also hievon Nutzen haben, und auf gleiche Art wurde auch der Beitrag zur künftigen Unterhaltung festgesetzt.

30. Damit diese nicht vernachlässigt, und alles wie vormals, wieder in Verfall kommen möge, wurde fürs Ganze ein besonderer Wasserbaumeister aufgestellt, einem Beamten der Gegend aber das Politische und Oekonomische dabey übertragen. Ueberdies bekam jeder bey diesen Einrichtungen interessirte Ort seine eigenen Bach- und Dammaufseher.

31. Alle diese Personen erhielten die ihren Beschäftigungen und dem Zweck der Sache angemessene Instruktionen. Es wurden Verordnungen gemacht, die die Unterhaltung der Bäche, Gräben und Dämme

me festlegten, nicht minder der Zeitraum, in welchem die Verbesserungen vorgenommen werden müssen, das Nöthige wegen Deffnung und Schließung der Schleußen, und Vorkehrungen bey Fluthen und Eisgängen.

32. Damit bey Verbesserung des Flusses a — h — m sowohl als der Bäche und Gräben von den einmal genommenen Massen nicht abgewichen werden konnte; hat man in bestimmten Entfernungen, und in jeder Biegung in die Mitte des Flussbettes, und zwar mit ihm auf gleiche Höhe, Eichpfähle eingeschlagen, welche zur Richtschnur bey der Vertiefung dienen, und wovon sehr leicht die Massen der Breite, Abdachung der Ufer u. s. w. genommen werden können.

33. Man legte ein besonders Magazin für die bey dem Wasser-Damm-Brücken und Schleußenbau, desgleichen bey Wasser- und Eisgefahren nöthigen Geräthschaften an; daselbst wurden vorzüglich aufbewahrt große Pfahlrammen, Handrammen, Schöpfs- und Schaufelwerke, Rachen, Bachhaken, Sandscharren, Schubkarren, Aerte, Beile, Schlägel, Säger, Fäschmesser, Fäschinnetten, Schaufeln, Wasenspathen, Krampfen, Hebeisen, Spizklammern, Rohrsensen, große und kleine Sägen, lange Tannenbäume, eichene und andere Bretter, große und kleine Fäschinnetten, Seile, Säcke u. d. gl. m.

34. Die Unterhaltung des Flusses a — h — m geschieht in zwey Abtheilungen, und zwar von Jahr zu Jahr abwechselnd. Jede der hiebey Theil habenden

den Gemeinden hat ihren durch besondere Abstimmung angezeigten Distrikt, und eine ganze Abtheilung wird jederzeit in den in der Flußordnung hierzu bestimmten vierzehn Tagen verbessert, während welchen das Wasser in den Nebkanal abgeleitet ist. Die durch Wasser oder Eis beschädigten Ufer und Dämme werden dann wieder ausgebaut, und der sich in dem Flußbett oder an den Ufern angelegte Sand und Schleich wird aus- und hinter die Dämme geworfen, die hiedurch von Jahr zu Jahr mehr Stärke erhalten.

35. Um alle Beschädigungen an Brücken, Schleusen, Dämmen u. s. w. zu verhindern, sind die Bach- und Dammaufsäher verpflichtet, ihre Distrikte fleißig zu begehren, und erhalten ein Drittheil der in den Bachgraben und Dammverordnungen auf dergleichen Frevel gesetzten Strafe; die andern zwey Drittheil fließen in die Wasserbaukasse, wohin auch jene Gelder kommen, die aus den Gräseren der Dämme, und aus dem Holze der an denselben und den Gräben stehenden Bäumen erlöst werden.

36. Damit die hier beschriebenen Einrichtungen nebst andern, die außerhalb der Karte Tab. IV. Fig. 14. liegen, den Bewohnern dieser Landesstrecke nicht zu lästig wurden, besonders da sie zum Theil durch die seit vielen Jahren erlittenen Ueberschwemmungen schon sehr entkräftet waren, so wurde das ganze Unternehmen auf mehrere Jahre vertheilt, und mit dem Nöthigsten der Anfang gemacht; auch nahm man nur Arbeiter aus den mit contribuiren-

den

den Ortschaften, wodurch der Armer in den Stand gesetzt wurde, seinen Beitrag zu leisten, indem er selbst einen guten Verdienst fand.

37. Durch solche und andere Veranstaltungen wurde diese mühsame und mit vielen Kosten verbundene Einrichtung, besonders aber, da sie gleich bey ihrem Anfange schon wesentlichen Nutzen brachte, für die Kontribuirenden so wenig drückend, daß gleich mit Anfange der Arbeiten, die dem Armen Verdienst verschaffen, alle Auswanderungen aufhörten, bey ihrer Beendigung aber die Volksmenge vermehrt, und überhaupt der Wohlstand der Bewohner sehr verbessert war. Auch die Gemeinden waren aus den erhaltenen Vortheilen im Stande, nach wenigen Jahren die zu dem Brücken-Schleusenbau etc. aufgenommenen Gelder wieder abzutragen.

38. In der Folge wurden die Vortheile stärker; die vorher unter den benachbarten und einzelnen Gemeinden obgewalteten Irrungen hatten aufgehört; sehr beträchtliche in der Ebene liegende Waldungen, Pändereyen und Wiesen, verbesserten sich augenscheinlich; der Landmann war nicht mehr in Gefahr, wie vorher, bey jedem starken Regen die Früchte seines Fleißes durch Ueberschwemmungen zu verlieren. Eine Menge unbrauchbaren sumpfigten Landes wurde nutzbar gemacht, und vieles wird noch in der Folge durch die willkürlichen Ueberschwemmungen erhöht, und verbessert; die Kultur und besonders der Viehstand gewannen merklich und da die Wege nun nicht mehr, wie vorher, unter Wasser kamen, so wurde die Kommunikation erleichtert.

Notte

Not e F.

1. Der in Tab. III. Fig. 10. und 11. enthaltene Strom, hat bey D mehr Breite, als bey E, F und weiter unten; noch ungleich stärker aber ist dieselbe oberhalb D, in einer sehr beträchtlichen Strecke; und da der Wasserbau daselbst gänzlich vernachlässigt wird, so greift der getheilte Stromstrich die Ufer immer mehr an. In dem nämlichen Verhältniß entstehen Sandanlagen, und die Tiefe des Flusses hat sich so sehr vermindert, daß bey kleinem Wasser die Schiffe kaum passiren können.

2. Bey den starken Eisgängen, welche in den Jahren 1784. und 1788. erfolgt sind, war das Eis von D an bereits abgegangen, und zwar ohne wesentlichen Schaden, obgleich es wegen der Versandung der Flußarme G, H, und I, K, seinen Weg fast gänzlich durch den schmalen Arm L, T, nehmen mußte.

3 Erst 18 bis 20 Stunden hernach kam das Eis oberhalb D in Bewegung, und da solches bis auf den Boden gefroren war, erst nach einer außerordentlich hohen Schwellung des Stroms, welche die Eisdecke in Stücken hob, die einige tausend Schuhe lang, und breiter waren, als der Strom bey E oder F. Alles, was diese ungeheuren Massen dann berührten, mußte zu Grunde gehen, und so wurden in der Linie R, S, fast alle Festungswerke eingestürzt, bey S Schiffmühlen zerschmettert, und in der Strecke L, S, Bäume, die fast ein Jahrhundert gestanden hatten, aus den Wurzeln gerissen.

Note

N o t e G.

1. Sowohl bey dem schweren Eisgange von 1784., als jenem von 1788. gieng der Fluß A, B, C, Tab. III. Fig. 11. eher auf, als der Hauptstrom D, E, R, S, L. Bey einer spitzwinklichten Einmündung wurde das Eis des erstern jenes des letztern mit in Bewegung gesetzt, und hinunterzu fortgeschoben haben.

2. Da dieß der Fall hier nicht ist, so schob sich bey dem ersten der bemerkten Eisgänge das Eis in der Mündung bey C hoch auf, ohne daß es vermögend war, die Eisdecke des großen Stromes zu brechen; auf diese Art machte es einen Damm, der dem nachkommenden Eise und Wasser keinen Abzug gestattete, es konnte also nichts anders erfolgen, als daß der Fluß A, B, C, zu einer außerordentlichen Höhe stieg, und, da er auf der Seite V von Bergen begränzt wird, auf der Seite W über alle Dämme strömte, und die dasigen flachen Gegenden auf mehrere Stunden Wegs unter Wasser setzte.

3. Bey dem letztern Eisgange machte sich zwar das Eis des Flusses A, B, C, nach der Richtung C, einen Weg nach der Quere durch den Hauptstrom, schob sich aber bey E, wohin seine ganze Kraft gieng, so stark auf, daß die daselbst befindliche Uferbegleitung von Quadern sehr beschädigt wurde. Allein die Eisdecke des großen Stromes blieb ober- und unterhalb C, E, stehen, es erfolgte in dem Fluße A, B, C, eine ähnliche Schwellung, wie die eben beschriebene, und eine nicht minder schädliche Ueber-

Ueberschwemmung der flachen Gegenden auf der Seite W, und so bey M, N.

N o t e H.

1. Um die Schiffe, die sich in sehr beträchtlicher Menge an dem Ufer R, S, Tab. III. Fig. 11. sammeln, nicht minder die Schiffbrücke m, n, und mehrere Schiffmühlen gegen den Verderb bey Eisgängen zu schützen, wurde fast ein halbes Jahrhundert an die Anlegung eines sichern Flußhafens gedacht, und mehrere Entwürfe hiezu kamen während diesem Zeitraume in Vorschlag, ohne daß man einen annahm und zur Ausführung brachte.

2. Indessen wurde dieser Gegenstand dringender, besonders dadurch, da der Kanal x Fig. 10., welcher durch einen höher liegenden Bach sein Wasser erhielt, wegen erheblichen Ursachen ausgefüllt, und bey S durch einen unter der Erde geführten Kanal abgelenket wurde. In demselben hatten wenigstens die Brückschiffe den erforderlichen Raum, und lagen gegen Beschädigungen durch Eis sicher.

3. Zur Anlegung eines neuen Flußhafens wurde der Festungsgraben y Fig. 11. gewählt, und zu dieser Absicht vertieft. Man nahm, um mehreren Raum zu geminnen, das Fig. 10. bemerkte Ravelin hinweg. Bey S wurde ein mit starker Quaderbekleidung versehener Einschnitt zur Gemeinschaft des Stromes mit dem Hafen gemacht, und mit einer Zugbrücke versehen.

4. Die Gebrechen, die nach der Ausführung dieses Werkes eintratten, wollen wir hier kurz berühren.

a) Man

- a) Man gab der Einmündung in den Strom so wenig Tiefe, daß bey kleinem Wasser auch die ausgeladenen Schiffe nicht in denselben kommen können, und dann vor derselben liegen bleiben müssen, bis sie mit der bey Stellung des Eises gemeiniglich eintretenden Schwelung eingeführt werden.
- b) Die Einmündung hat bey weitem nicht so viele Breite, daß die Mühlenschiffe durch sie passieren können, an deren Schüzung doch hauptsächlich viel gelegen war, und die also der Gefahr ausgesetzt bleiben, und seit der Anlags des Hafens viel gelitten haben.
- c) Der Hafen hat kein lebendiges Wasser, und überhaupt kein anderes, als, das aus dem Strom in denselben tritt; da solches nun bey jedem Anlaufe vielen Schleich mitbringt, so setzt es ihn in den Haven ab, der hiedurch immer mehr die ihm nöthige Tiefe verliert.
- d) Noch stärker legt sich der Schleich an der Einmündung bey S an, da solche auf eine Art eingeschnitten ist, daß das Wasser bey derselben seinen Trieb verliert, und es müssen in jedem Spatjahr viele Arbeiter mehrere Wochen lang angestellt werden, um den Eingang zu reinigen, indem sie den Schleich mit Sandscharren ausheben, in Schiffen hinwegführen, und weiter unten in den Strom werfen.

c) Da

e) Da der Hafen jederzeit vor dem Fluße zu gefriert, und die Schiffe, aus der (a) angeführten Ursache, oft erst kurz zuvor, als letzteres erfolgt, in denselben kommen können; so muß er durch beständiges Aufhauen des Eises bis dahin offen gehalten werden, und das Eis sammelt sich oft so stark, daß die Schiffe nur mit vieler Mühe eingeführt werden können.

5. Diese vielen und wesentlichen Gebrechen könnten vermieden werden, und die Lage gestattete, hier einen ganz vollkommenen Flußhafen anzulegen. Man mußte nur den Bach, der ist bey S Fig. 10. unter der Erde abgeleitet ist, und der ein starkes Gefälle hat, oben in den Hafen leiten, dann dessen Mündung die erforderliche Breite und Tiefe geben, und dieselbe mit doppelten Schleußenthüren versehen, deren die innere gegen den Hafen, die äußern aber gegen den Strom zu geöffnet würden.

6. Auch bey der für den Eingang der Schiffmühlen angenommenen Breite war solche nicht zu beträchtlich, um die Schleußen anzubringen, da man wohlgerathene Beispiele von noch breitem findet. Für die Schleußenthüren war auch zur Zeit eines Eisganges nichts zu befürchten, indem sie dann offen, und in den Vertiefungen der Schleußenwände angelehnt waren.

7. Durch diese Einrichtung konnte man willkürlich dem Strome den Eingang in den Hafen gestatten, oder ihn von demselben ausschließen. Man konnte

konnte das Wasser, so oft man wollte, in dem Hafen aufschwellen und ablassen, hiedurch aber das Eis in demselben sprengen, den sich in dem Bette und in der Mündung angelegten Schleich abführen, kurz allen den Nachtheilen abhelfen, die wir bey (c, d, e,) bemerkt haben. Man hat zwar in der Folge demselben dadurch abhelfen wollen, daß man in der Mündung eine schwere Fallthüre anbrachte, die nicht ohne große Beschwerniß durch Faszinenzüge und Winden gehoben und niedergelassen wird; allein da sie sich, wie es natürlich folgen muß, entweder gegen den Hafen, oder gegen den Strom beugt, je nachdem das Wasser in ersterem oder letzterem höher steht, so ist sie unvermögend, die Gemeinschaft zwischen beyden zu unterbrechen, und eine Aufschwellung möglich zu machen.

8. Außer dem Orte y giebt die in Fig. II. enthaltene Gegend noch mehr Gelegenheit zur Anlegung eines sehr bequemen und sichern Flußhafens; wir wollen solches durch ein Beispiel zeigen.

9. Da der Fluß A. B. C. fig. II. von a. bis g. hinlängliches Gefälle hat, und zwar mehr, als von A. bis C. so wird das Wasser immer seinen Lauf dahin behalten, sobald ihm der Weg gebahnt wird; ein in dieser Strecke angelegter Flußhafen kann also nie das fließende Wasser verlieren, und es ist nicht zu befürchten, daß sich Schlamm in demselben anlege.

10. Ein Entwurf dazu ist bey a, 1, 2, 3, bis 9, Fig. II. und nach einem größeren Maasstaab in Fig. 12. und 13. enthalten. Vermöge demselben wurde von a, bis 1, 2, ein schmaler Kanal gezogen, daselbst der Hafen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, angelegt, und dieser
wieder

wieder durch einen breiteren Kanal 7, 8, 9, mit dem Hauptstrome in Gemeinschaft gesetzt.

11. Der Kanal 9, 8, 7, sowohl als der Hafen 1, 2 — 7, 8, erhalten eine solche Tiefe, damit bey der kleinsten Flußhöhe auch geladene Schiffe in denselben gehen können. Der schmale Kanal von 2, bis 1, 2, bekommt aber nur so viel Tiefe, daß das Wasser bey 2, noch in denselben treten kann.

12. Die beyden Kanäle sowohl, als der Hafen, bekommen auf beyden Seiten einen mit der Bodenfläche gleich hohen und 30 bis 40 Schuhe breiten Weg, wie Fig. 12. anzeigt. Er dient für Menschen und Pferde, bey Auf- und Abführung der Schiffe und zu andern Verrichtungen.

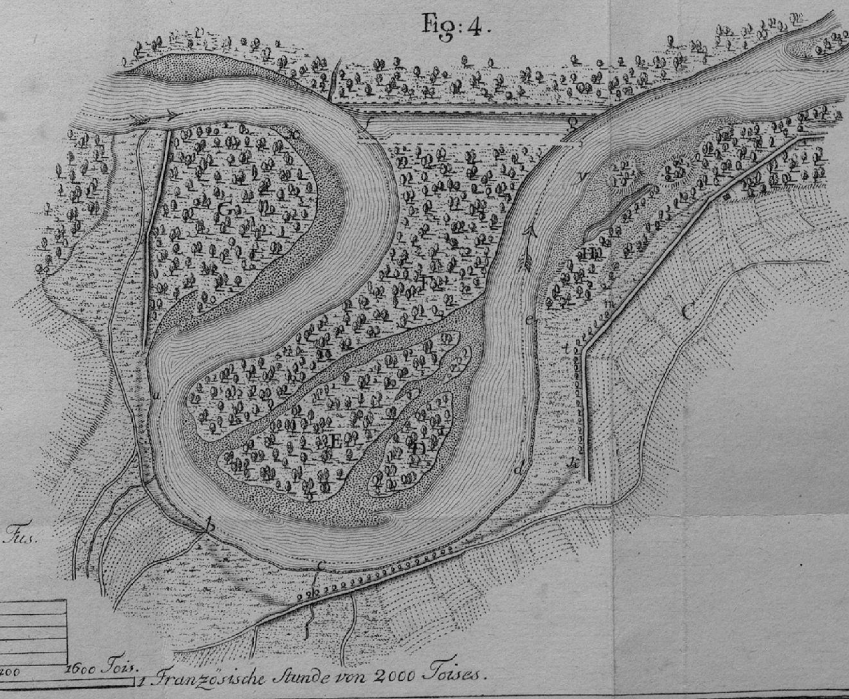
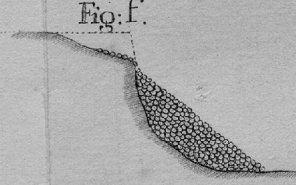
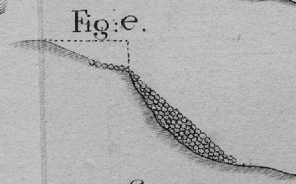
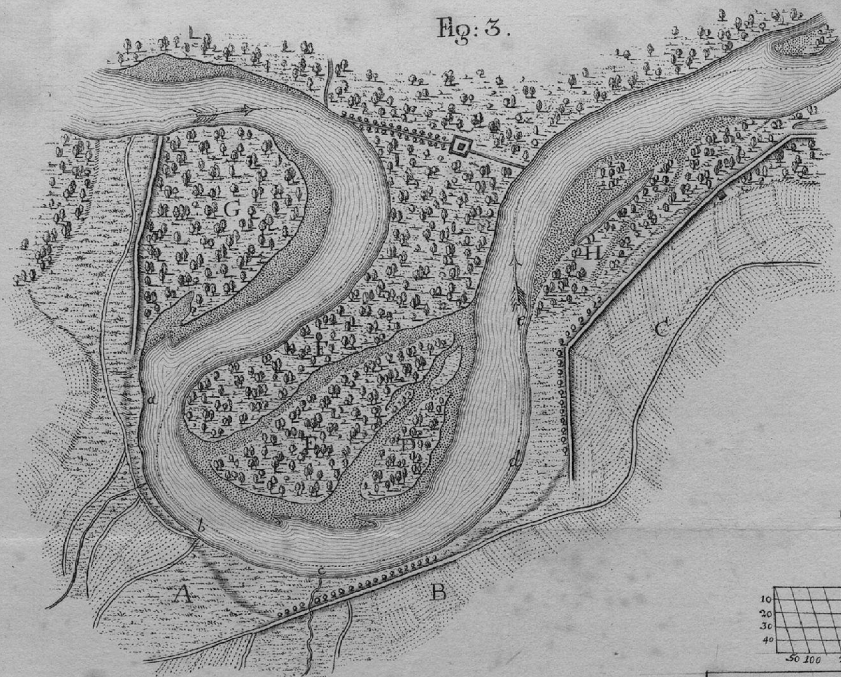
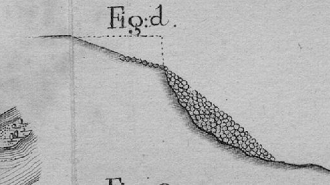
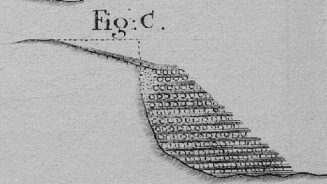
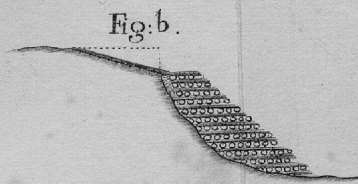
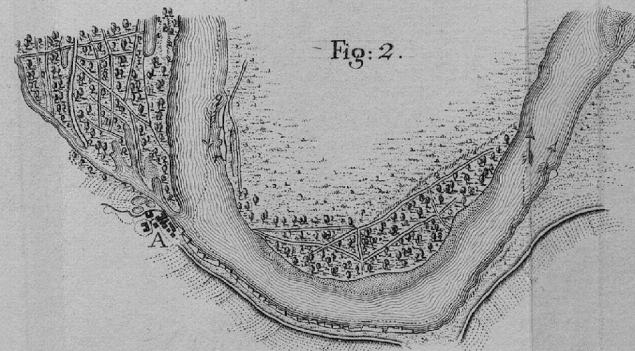
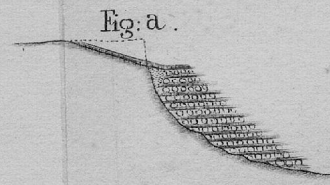
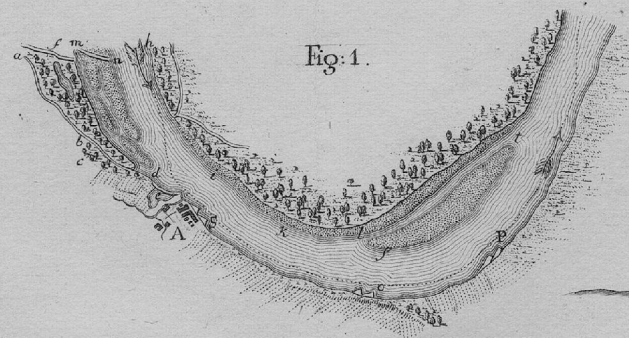
13. Die Dämme I, II — VII, VIII. werden hinter den Wegen aufgeworfen, und erhalten eine solche Höhe und Stärke, daß die Schiffe bey den größten Eisfluthen sicher liegen. Sie können sehr leicht errichtet werden, da die hiezu erforderliche Erde aus dem Hafen und den Kanälen in Ueberfluß erhalten wird; sie haben übrigens um so weniger von dem Drucke des Wassers auszustehen, da sich solches, bey Fluthen innerhalb dem Hafen, mit jenem außerhalb demselben gleich hoch stellt.

14. Bey L, oder des obern Kanals Einmündung in den Hafen, ist derselbe in Quader gefaßt, und mit einer Schleuse versehen, die mit den Dämmen gleiche Höhe, und einem mit der Kanalbekleidung gleich hohen gewölbten Gang von 8 bis 10 Schuhe Breite
und

und Thüren hat, die bey ihrer Oeffnung oder Schließung auf- und abgezogen werden.

15. Eine zweyte Flußschleufe β , γ , ist da, wo der untere Kanal mit dem Hafen in Verbindung kommt, angebracht; sie hat nicht mehr Höhe, als die zur Seite des Kanals liegenden Wege; so viel Breite und Tiefe, daß bey jeder Wasserhöhe auch die Schiffmühlen passiren können, und doppelte Schleußenthüren, von welchen sich die untern gegen den Strom, die obern aber gegen den Hafen zu öffnen.

16. Ohne weitere Erklärung wird man einsehen, daß bey dieser Einrichtung alle die Eigenschaften vereint sind, die wir als Erfodernisse eines guten Flußhafens festgesetzt haben. Die Schiffe finden hier Sicherheit gegen Eis; können bey jeder Wasserhöhe aus- und einlaufen; durch die Schleufe L kann das Wasser des Flußes A, B, durch den Hafen geführt, oder davon ausgeschlossen, durch die Schleusen β , γ , aber in demselben geschwellt oder abgelassen werden, so, daß jede Erhöhung des Fluthbettes schlechterdings unmöglich wird. Zu mehrerer Sicherheit gegen Eis kann man bey a Fig. II. noch Eisböcke anbringen, außerhalb den Dämmen aber einige Reihen Pappelbäume setzen, und an diesen einen schmalen Graben mit den Dämmen gleichlaufend ziehen.



Maßstab zu den Profils.

Maßstab zu den Grundrissen.

is. ☒ 1 Französische Stunde von 2000 Toises.



Fig. 5.

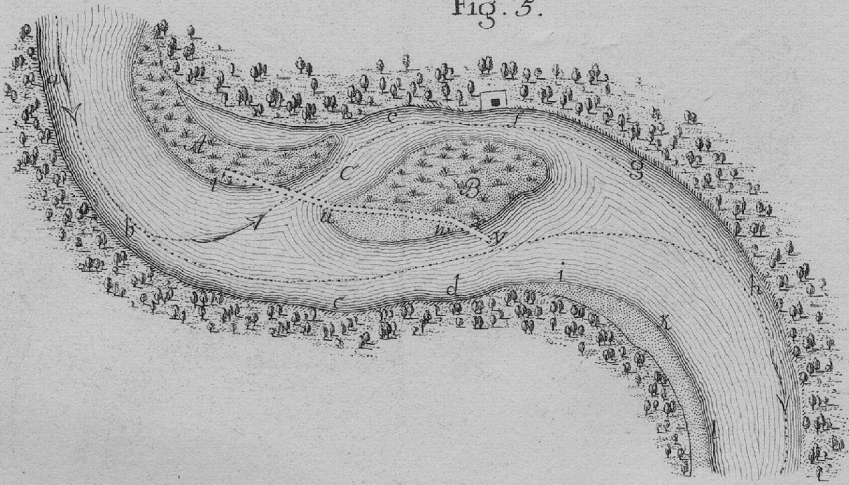


Fig. 6.

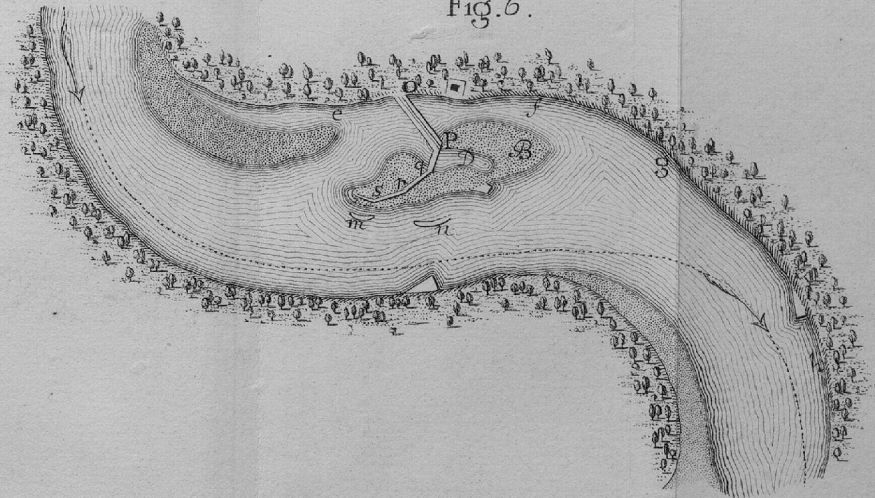
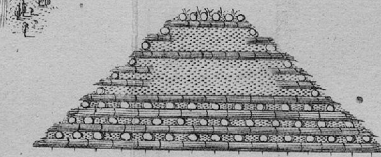


Fig. 9.

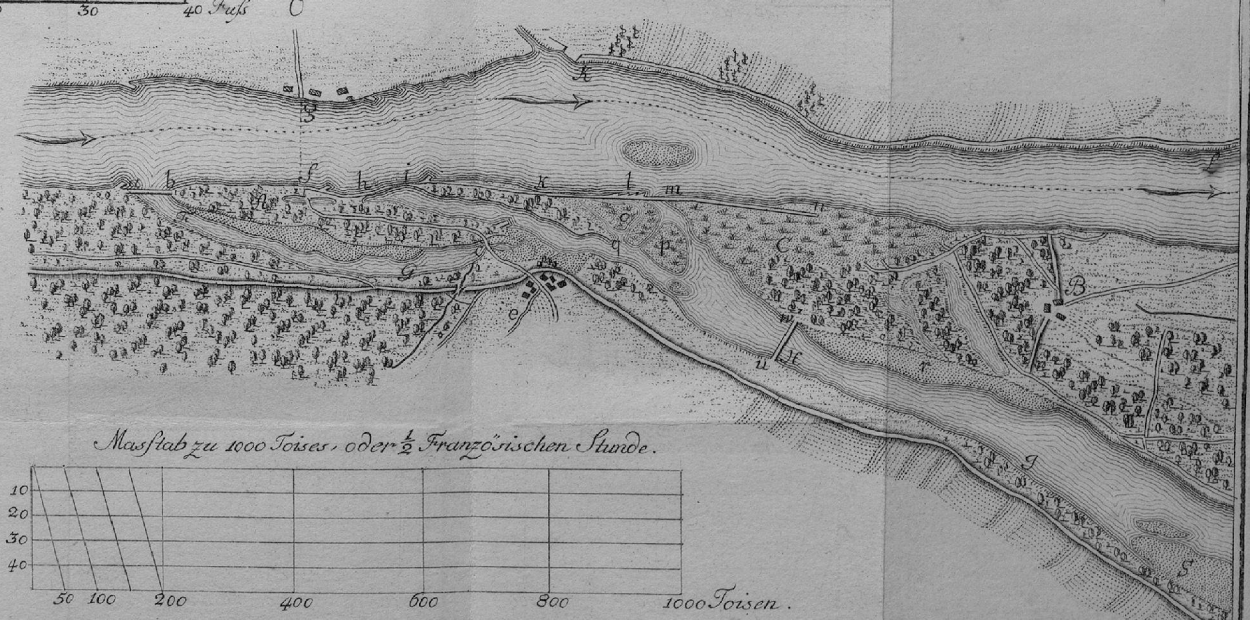


5 10 20 30 40 Fuch

Fig. 7.



Fig. 8.



Masstab zu 1000 Toisen, oder $\frac{1}{2}$ Französische Stunde.

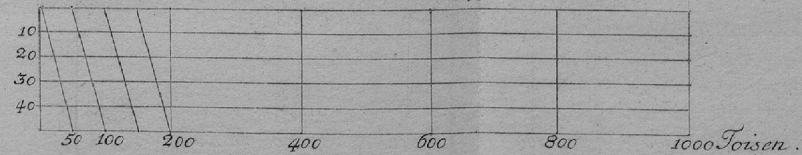
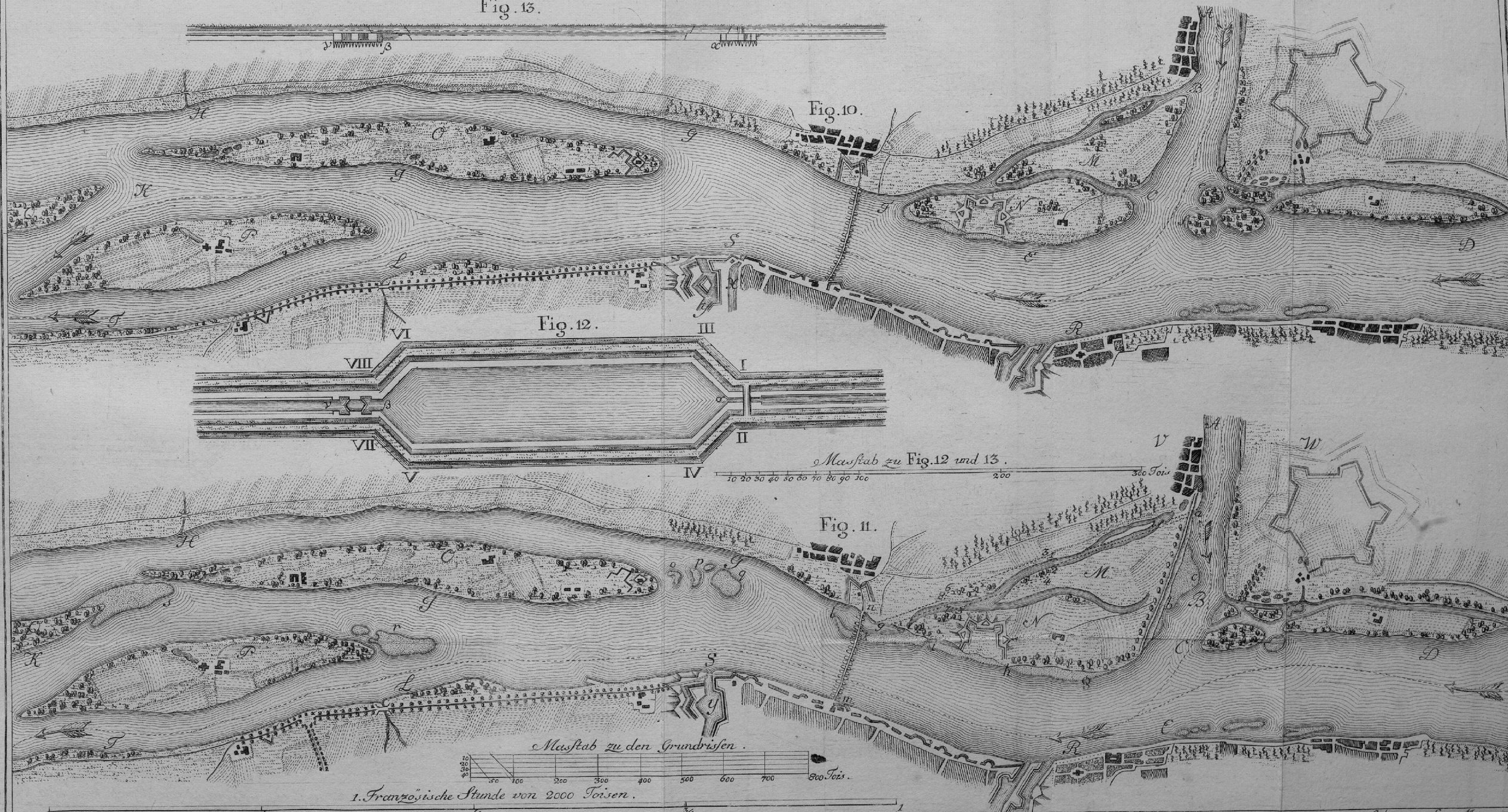
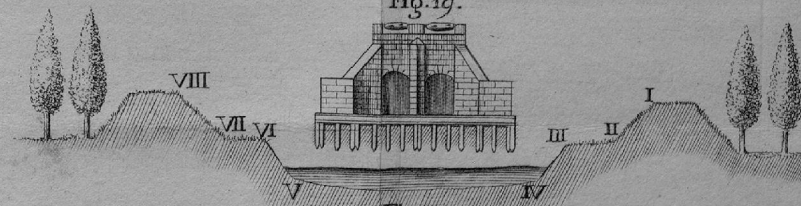
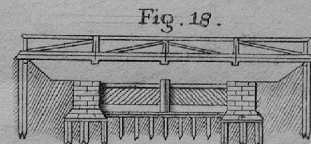
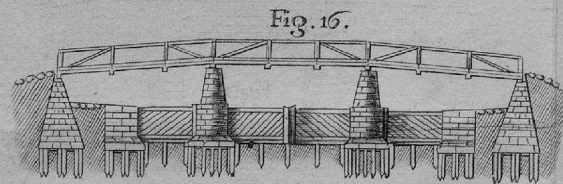
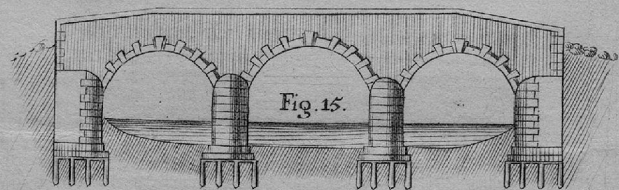
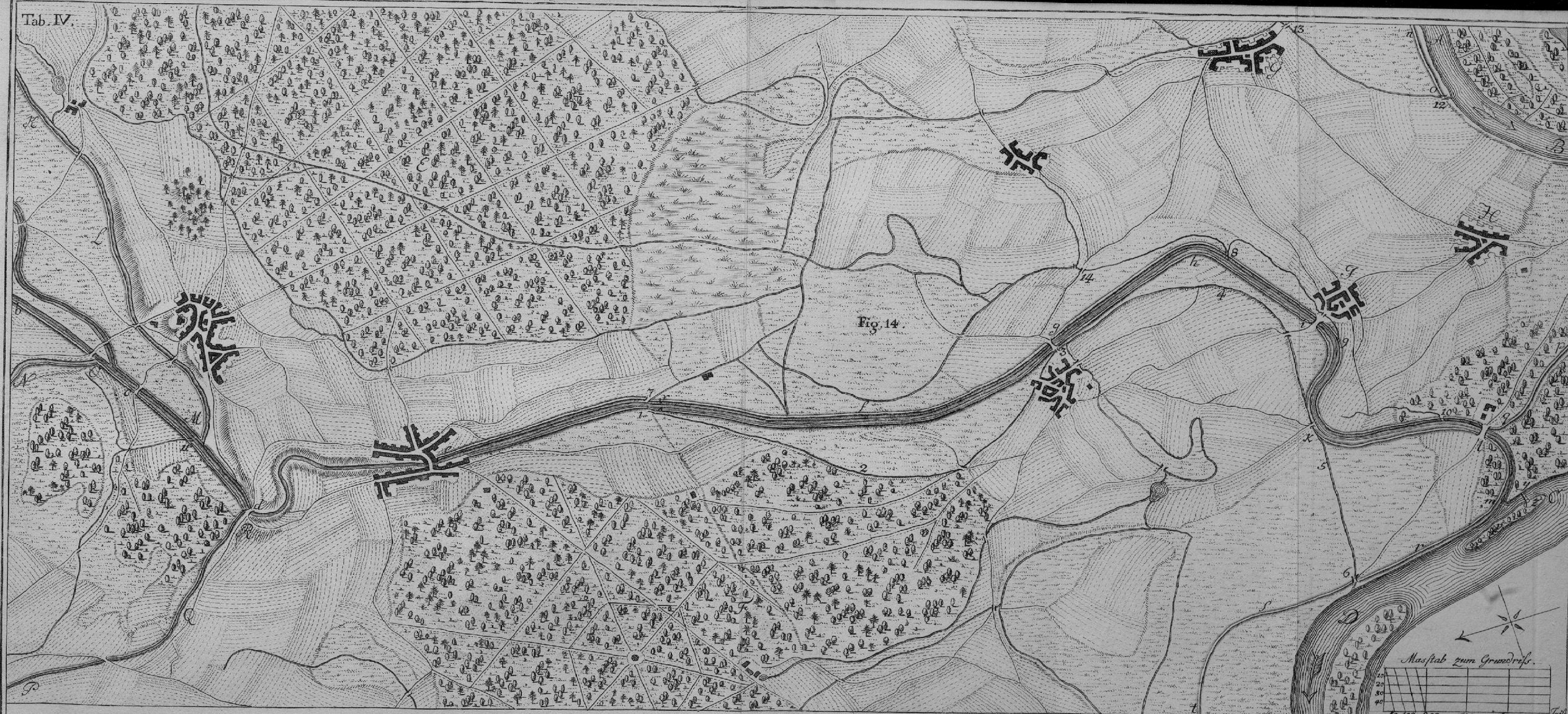


Fig. 13.





10 5 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Fuß.

Fig. 20.