

**Zeitschrift:** Neue Sammlung physisch-ökonomischer Schriften

**Herausgeber:** Ökonomische Gesellschaft in Bern

**Band:** 1 (1779)

**Artikel:** Beantwortung der Preis-Aufgabe

**Autor:** Gruner, Gottlieb Siegmund

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-386713>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

II.

Beantwortung  
der  
**P r e i s - A u f g a b e :**

Wie können die in diesen Landen sich befindlichen Waldwasser und Flüsse, insonderheit die Aar, am füglichsten in Schranken gehalten, die an derselben liegende Güter vor disortigem Schaden und Verwüstungen, auf die sicherste, und wenigst kostbare Weise gesichert; auf welche Art, von welchen Materien, müssen die dazu erforderlichen Schwellen errichtet, und wie können sie nachgehends am leichtesten unterhalten werden?

---

Eine  
gekrönte Abhandlung.

Von

Gottlieb Siegmund Gruner,  
Landschreiber.



In praktischen Wissenschaften hat man zwey Wege vor sich, seinen Zweck zu erreichen. Man hält sich entweder an wirklichen Erfahrungen, und ziehet daraus Folgerungen und Schlüsse; oder aber, man setzt Grundsätze voraus, schließt nach der Anweisung derselben auf den Erfolg, und prüft diese durch Versuche. Die Theorie ist aber meistens dergestalt mit der Praxis durchflochten, daß man kaum einen Schritt darinn fortkommen kann, wenn nicht die Erfahrungen den Leitsäden dazu an die Hand geben. Da hingegen die Erfahrungen nach den vorfallenden besondern Umständen von verschiedenem Erfolg sind, und nach richtigen Grundsätzen ihre Anwendung finden müssen. Die vorgeschriebene Frage gründlich zu beantworten, wird also vieles erfordert. Theorie und Erfahrung müssen dabei zusammen treten. Je eine muß die andere prüfen und rechtfertigen. Ich will diesen doppelten Leitsäden, obgleich mit schwachen Händen ergreissen, und demselben so gut möglich nachfolgen.

An theoretischen Grundsäzen fehlt es bey dem Wasserbau nicht. Wir finden sie in Leupolds, Brahms, Silberschlags, &c. Schriften gründlich ausgeführt. Aber richtige Erfahrungen ! wo sind diese ? Unsere eigenen erkennen wir für unzulänglich.

Eben dieses veranlasset die für das Wohlseyn ihrer Unterthanen so unermüdet vorsorgende hohe Landesregierung , Mittel aussändig zu machen , den Gewaltthätigkeiten unserer oft erzörnten Ströme zureichenden Einhalt zu thun. Wir finden zwar in Büchern vorgebende und angepriessene Erfahrungen genug : sind wir aber versichert , daß der Erfolg dieselben bewährt hat ? Sind wir versichert , daß das , so bey anderen Strömen als bewährt befunden worden , auch bey den Unsern hinreichend seyn werde ? Das erstere können wir nicht wissen , und an dem zweyten haben wir Ursache genug zu zweiflen.

Es befindet sich in unserm Erdtheile kein Land , welches so hoch liegt , wie die Schweiz , wo folglich der Fall der Ströme stärker ist : kein Land , welches mit Eisgebirgen umgeben ist , wie dieses , wo folglich bey der eintreffenden

Schmelzzeit die Ströme so jählings anlauffen: kein Land, wo es auf den niedrigen Gebirgen schneit, wenn es auf dem flachen Lande regnet; wo folglich auch die von den Eisgebirgen unabhängliche Ströme, bey starkem Sonnenschein oder Fönwinden, so schnell anwachsen, und sich ergiessen können. Die Aare insbesonders, die ehe sie in den Brienzersee fällt, wegen ihres starken Falles, und da sie eine Menge Waldwasser und Gletscherbäche verschlingt, ist oft sehr wüthend. Zu unserm Glücke aber wird sie in dem Brienzer- und Thunersee besänftiget. Die Emme hingegen entspringt in minder hohen Gebirgen, und in einer mehr gemäßigt Lustgegend. Wenn es auf dem flachen Lande regnet, so schneit es meistens dort. Kommt im Frühling ein warmer Sonnenschein, oder der Fönwind, oder anhaltende warme Regen, so schmilzt der Winterschnee jählings; der Strom schwilzt auf, und richtet Schaden an, der aber auch meistens geschwinde vorbeÿ ist.

Erfahrungen, -- traurige -- östere Erfahrungen, erweisen uns, daß wir die hinlänglichen Mittel noch nicht kennen, dem Einfall dieser oft

wüthenden Feinde sichern Einhalt zu thun. Es liegen zwar allerdings Schwierigkeiten in dem Wege. Allein Irrthum und Vorurtheile machen uns denselben noch ungebahnter und rauher. Ich wage es, als ein öfterer betrübter Zuschauer der Ueberschwemmungen, meine schon lange gesammelten Gedanken freymüthig, und darf ich sagen, mit einiger Zuversicht, an den Tag zu legen. Wollen wir die erwünschten Mittel finden, der Gefährlichkeit unserer Ströme hinlänglichen Einhalt zu thun, so müssen wir vor allem aus die Ursachen außsuchen, die dieselben oft nothigen uns feindselig zu überfallen.



## E r s t e r T h e i l .

Die Geschwindigkeit ist das grösste Glück bey den Strömen: sie hängt von dem mehrern oder mindern Fall derselben, und dieser von der mehrern oder mindern Abweichung ihrer Oberfläche von der wahren Horizontallinie ab. Die Horizontallinie aber ist ein Theil des Bogens, der zu seinem Mittelpunkt den Mittelpunkt der Erde hat. Der Fall unsrer Ströme ist, besonders bey ihrem Ursprung, und in dem ersten Quartal ihres Fortlaufs, sehr stark, und sollte uns zum Glück gereichen, wenn die Umstände ihres Canals, und die Umstände des Landes, welches sie durchströmen, nicht Hindernisse in den Weg legten. Einige dieser Hindernisse hat die Natur selbst hingesezt: diese können wir ohne grosse Arbeit nicht heben. Andere aber können wir aus dem Weg räumen, oder wenigstens erleichtern; besonders die, so wir denselben selbst in den Weg gelegt haben. Zu diesem Ende wird es hauptsächlich darauf ankommen, die fortlaufende Bewe-

gung des Wassers in seiner Bahn so einzurichten, daß seine Geschwindigkeit keinen Schaden anrichten, und der Strom seine Gränzen nicht überschreiten könne. Die Strombahn ist derjenige Raum, den das fortfließende Wasser mit seiner Bewegung beschreibt: die Stromgränzen aber sind die beyden Seitenlinien, zwischen welchen das regelmäſig fortfließende Wasser enthalten ist. Wie sieht es aber mit der Bahn und den Gränzen unserer Ströme aus? Wir müssen die Mängel derselben auſſuchen.

## I.

Die erste Ursache der immer mehr anwachsenden Gefährlichkeit unsrer Ströme finde ich in ihrem oft krummen Laufe. Die Ströme suchen sich zu ihrer Heerstrasse immer selbst, nach den Umständen der Thäler und des Erdreichs, die niedrigste Bahn aus. In den Thälern müssen sie ihren Lauf nach den Wendungen derselben nehmen. In dem flachen Lande aber suchen sie sich, so lange ihnen keine Hinderniß im Weg liegt, oder in den Weg gelegt wird, ihren Lauf gerade fort. Aber man hat hie und da ihnen Gewalt angethan; man hat sie aus ihrem natürli-

chen Lauf verdrängt: man hat Land auf ihnen zu erobern gesucht: für diese Fressel nun rächen sie sich oft zum Schaden derer, die ihnen Gewalt angethan haben, noch mehr aber an den Unschuldigen.

Krümmt sich die Strombahn, und folglich auch die Stromgränzen, so entstehen Buchten. Werden diese in der entgegengesetzten Richtung wiederholt, wie es gemeiniglich geschieht, und geschehen muß, so entstehen Serpentinen. So bald die Bahn eine Beugung macht, so weicht der Stromstrich, oder die Linie der größten Geschwindigkeit des Stroms von ihrer natürlichen Richtung ab, fällt in die Bucht, und ihre Geschwindigkeit wird dadurch aufgehalten. Wenn nun die Höhe des Wasserstands hauptsächlich durch die Geschwindigkeit des Ablaufs des im Stromkanal vorhandenen Wassers bestimmt wird, so ist leicht zu erachten, was für Unfall diese Buchten und Serpentinen nach sich ziehen müssen. Dann

a. Fällt der Stromstrich, besonders bei stark angelauffenem Gewässer, mit grosser Heftigkeit in diese Buchten. Der starke Widerstand, den er hier

vor sich findet, entkräftet auf einmal seine Gewalt, und vermindert also seine Geschwindigkeit.

b. Dieser Stoßwinkel weist den Stromstrich gegen das entgegengesetzte Ufer; dieses weist ihn noch mehr in die Irre, so daß folglich eine Serpentine entsteht; und so fort an, von denen jede die Geschwindigkeit des Stroms aufs neue hemmt.

c. Sind aber diese angefallenen Stoßwinkel nicht aufs beste befestigt, so wird die Uferverwahrung angegriffen, unterwühlt, und endlich unterob sich geworfen, das Ufer selbst angegriffen, die Bucht immer mehr erweiteret, und der Strom immer in grössre Unordnung gebracht.

d. Vermittelst dieser Buchten und Serpentinen findet das Wasser einen um so viel verlängerten Weg zu machen vor sich. Wenn nun die Geschwindigkeit des Ablaufs das größte Glück der Ströme ist; so können diese öfteren und oft sehr starken Beugungen nicht anders, als eine der beträchtlichsten Ursachen der öftern Überschwemmungen seyn.

## II.

Die zweyte Ursache finde ich in der ungleichen Breite der Strombahn unsrer Strö-

me; die Wahrheit dessen liegt jedermann vor Augen. Diese sind meistens Folgen und Früchte der vorgedachten Beugungen. Das Strombett muß eine genugsame Breite haben, damit es den stark angelauenen Strom ganz fassen könne. Die Breite derselben ist also an sich selbst nicht schädlich; nur muß sie gleichhälfig seyn, damit das Wasser in derselben mit gleicher Geschwindigkeit fortfließen könne. Dieses kann es nicht, wenn das Strombett bald breit bald enge ist. Die Stromengen sind es, welche die Strombahnen bestimmen sollen. Alles was außer denselben, und breiter ist, ist nicht nur überflüssig, sondern allerdings schädlich. Wann der Stromstrich seine Richtung nicht gegen diese Stromweiten nimmt, so ist die Folge davon diese:

a. Das bey angelauenem Gewässer in diesen Stromweiten außer den Stromlinien sich befindliche Wasser, anstatt daß dasselbe bey einem gleich weiten Strombett unaufhaltbar fortgeführt und abschlissen würde, ist daselbst, besonders in den Buchten, gleichsam gefangen: und da dasselbe mit dem Stromstrich sich in einer beständigen Aktion und Reaktion befindet, vermindert es die

Geschwindigkeit desselben , und vermehrt die Masse des im Stromkanal vorhandenen Wasserstands.

b. Nimmt aber der Stromstrich seine Richtung gegen diese Stromweiten , so ist ganz gewiß , daß dieselben bey der Unhaltbarkeit unsrer Uferbewährungen immer mehr und mehr erweitert werden , und endlich neue Beugungen daraus entstehen müssen.

c. Wird dadurch veranlasset , daß auch da wo das Strombett keine Beugung macht , der Stromstrich Raum vor sich findet , indem ungleich breiten Bette hin und her zu irren , und zu serpentieren ; wodurch sein Fortlauf abermahl verlängert werden muß.

### III.

Eine dritte Ursache sind die üblen Mündungen der unzähligen Ströme , Waldwasser und Bäche , die in die Hauptströme fallen. Fällt ein solcher in einem rechten , oder auch nur stumpfen Winkel in den Hauptstrom , und also denselben in die Flanke , so entsteht bey dem Einmündungswinkel zwischen beiden ein Zwen-

Kampf , bey welchem der eintretende Strom , weil er sich seines Wassers nicht entledigen kann , so lange aufgehalten und aufgeschwelt wird , bis endlich der stärkere die Oberhand behält .

a. Ist der Eintretende stärker , es seye daß sein Anlauf schneller , sein Fall stärker , sein Bette tiefer , oder sein Wasser schwerer sey , so verändert es den Stromstrich des Hauptstroms , so daß zwischen beyden Stromstrichen eine dritte oder Diagonallinie entsteht , die auf die gegenüberstehende Seite geleitet wird ; und oft da- selbst das Ufer anfällt .

b. Erhält aber der Hauptstrom die Oberhand , so hält er die Fluth des einfallenden Stroms auf , daß dieser weichen , seine Bahn überschreiten , sich ergießen , und in die Tiefe wühlen muß .

#### IV.

Diese drey der Geschwindigkeit der Ströme sehr nachtheilige Umstände arbeiten mit vereinten Kräften an einem vierten . Dieser vollführt , was die ersten angefangen haben , und macht das Nebel empfindlich . Die Beugungen des Strombettes , die ungleiche Breite desselben , und die üble

Mündung der einfallenden Ströme, und die durch diese dreyfachen Umstände, sehr verminderte Geschwindigkeit der Hauptströme, verursachen, daß sich in dem Strombette ungeheure Lasten von Sand und Steinen dergestalt aufhäufen, daß diese oft Ellen höher sind, als die beydseitigen Ufer, und also bey stark anlaufendem Wasser den Strom nöthigen auszutreten und Schaden anzurichten.

Es fällt vielen unbegreiflich, woher diese unermessliche Lasten von Sand und Steinen kommen. Ich glaube daher. Die Ufer der in die Hauptströme fallenden Nebenströmen, Waldwasser und Bäche sind selten bekleidet und eingefaßt; bey anlaufendem Wasser reissen sie also an ihren Ufern beständig Erde, Sand und Steinen ungehindert mit sich fort: ferner werden sowohl bey diesen, als bey den Hauptströmen die Bergseiten und Berghalden angebaut und bearbeitet. Die durch die Bearbeitung alle Jahr frisch auf die Oberfläche gebrachten Steinen, werden durch die Regengüsse, wie nicht weniger eine Menge Erde und Sand in die Ströme hinuntergespült. Die Erde löst sich auf, schwimmt fort, und

macht den Strom trübe. Der Sand, der schwerer ist, kann besser zu Boden sinken. Die Steine aber werden so lang der Fall der Ströme stark, und ihr Lauf durch die Bergthäler schnell ist, mit dem Sande fortgewälzt. Wenn aber der Strom in flächere Gegenden gelangt, so hat er nicht mehr Kraft genug, sie mit sich fortzuwälzen. Er lässt sie also, besonders da, wo die Geschwindigkeit des Stroms durch die obgemeldten Ursachen aufgehalten wird, liegen, und bringt immer mehr her, als er fort schaffen kann.

Eine Menge Sandes kommt aber noch anders woher. Die ganze Theorie unsrer Erdkugel, und die Erfahrung erweisen, daß ein jeder Strom gleichsam eine unterirrdische See oder Wassergrund ausmacht, auf dessen Grund mächtige Sandlagen sich befinden, und dessen größter Theil unter der Erde, längst den Ufern nach verborgen, der Strom aber weiter nichts ist, als der Canal des Zu- und Abflusses. Man weiß aus vielen Erfahrungen, die man bey Doktor Ruhn vom Ursprung der Wasserquellen nachsehen kann, daß die Horizontallinie der längst den Strömen nach gegrabenen Brunnen immer die

gleiche ist, mit der Horizontallinie des Stroms, und daß beyde gleichhâltig steigen und fallen; folglich eine Gemeinschaft zwischen denselben seyn muß. Wenn nun der Strom anwächst, so schwellen sich auch diese unterirrdische Wassergrûnde auf, und die Sandlagen füllen sich mit Wasser an: dieses hält dem Wasser im Strome das Gegengewicht. Eben daher füllen sich auch die nächst den Strömen gelegenen Keller, wenn die Ströme angelosser sind, mit Wasser. Fällt das Wasser im Strome, welches bey unsern Strömen oft jählings geschieht, so verliert das Wasser in dem Wassergrunde sein Gegengewicht mit dem Wasser im Strome, stürzt jählings gegen den Strom zu, und führt eine Menge Sandes mit sich, welches die schlechten Wehren durchdringt, dieselben von hinten angreift, vom Ufer losmacht, und oft über den Haufen wirft. Zween Umstände erweisen diese Wahrheit. Erstlich weil die Ströme nach richtigen Bemerkungen, niemals ausbrechen, alldieweil das Wasser im Strombett am höchsten steht; sondern erst, wenn es zu fallen anfängt; mithin in dem Augenblick, da das Gleichgewicht zwischen dem Wasser in dem Wassergrun-

de , und dem im Strome gehoben wird. Zweyten , weil nach richtigen Bemerkungen das an den Strömen liegende Land sich immer mehr erniedriget , indem das Strombett sich erhöhet.

## V.

Die schlechte Beschaffenheit der Ufer machen ein fünftes Uebel bey unsern Strömen aus.

Bald sind sie zu steil , so daß das Wasser mit seiner ganzen Kraft daran arbeiten , und dieselben unterfressen kann: da dann das oben auf dem unterminierten liegende Erdreich nothwendig endlich hinabstürzen , das Ufer zum Nachtheil des Stroms sich immer erweitern , und Land verschlingen muß. Traurige Beispiele dessen werden wir hienach erwähnen.

## VI.

Bald aber sind die Ufer zu niedrig , da hingegen das Bett der Ströme immer mehr ausgefüllt und höher wird ; so daß bey dem Anwachs des Stroms das Wasser nothwendig über Bord gehen , und das anliegende Land überströmen und beschädigen muß.

Diese zween Umstände sind es , die den mei-

sten Schaden und Unglück bey uns veranlassen. Sowohl ihre Wirklichkeit, als der daraus entstehende Schaden liegen jedermann vor Augen.

Bey den einen und andern aber ereignet sich noch ein drittes: die Ufer sind da, wo sie unbestiget sind, sehr ungleich abgeschnitten; bald geht eine kleine Landzunge in das Strombett hinein, bald macht dasselbe eine kleine Bucht in das Ufer. Diese Ungleichheiten, und bald hervorragende, bald zurückweichende Winkel verursachen, daß der Strom daselbst angreissen, einfressen und ausbrechen kann; welches oft nicht geschehen würde, wenn das Ufer gleichmäßig fortliesse.

## VII.

Ferner sind unsre Uferbefestigungen und sogenannte Schwellinen, weder von erforderlicher Festigkeit, noch Dauer. Sie werden ohne Ausnahm von Faschinen oder Wedelen gemacht, die entweder sowohl auf dem Grunde, als oben mit ganzen Tannen, es sey horizontal mit der Wasserfläche, oder in einem spitzen Winkel mit derselben, mit einander verbunden, und eingepföhlt, oder auch ohne dieselben oben mit Steinen beschwert

schwört werden. Alle Arten derselben , auch diejenigen , deren Bauart mir unbekannt seyn mag, erweisen alle Fahr , durch traurige Erfahrungen, ihre Unstandhaftigkeit. Wir müssen den Grund davon suchen , wenn wir bessere finden wollen.

a. Wird das abgehauene Sturz-End der Zweige , aus denen die Faschinen gemacht werden , ganz verkehrter Weise dem Wasser in einem geraden Winkel entgegengesetzt ; so lang sie den Angriff aushalten , bricht sich die Gewalt des Wassers an denselben , und wird dadurch so lang die Wehr Widerstand zu leisten vermag , um etwas besänftigt , zugleich aber auch aufzuhalten , daß es langsamer fließt , da doch die Geschwindigkeit der Ströme ihr größtes Glück ausmacht. Allein diese Gewalt mögen sie nicht lang , wo sie auch gut gemacht sind , nicht länger als 10 bis 12 Fahr aushalten. Bald müssen sie derselben weichen , und der Strom führt sie davon. Da hingegen , wenn das Wasser eine glatte Fläche , oder etwas nachgebendes vor sich fände , es um so viel geschwinder fortfließen , und um so viel weniger angreifen würde.

b. Halten sie gleich da , wo der Stromstrich

nicht stark anschlägt, eine Zeitlang aus, so faulen sie ein. Den Winter hindurch stehen sie blos, und gefrieren; im Sommer sind sie bald unter Wasser, bald im Trocknen, und folglich einer geschwinden Fäulung ausgesetzt. Die Arbeit muß also immer von neuem angefangen werden:

c. Haben sie den Fehler, daß sie von dem Wasser unterminirt werden können, besonders diejenigen, so ganze Tannen zum Grunde haben, die nicht behörig mit dem Boden verbunden werden können: oder aber die untersten Faschinen faulen weg, und verstatten dem Wasser den Eingang.

d. Werden sie aber mit Pfählen in dem Grunde befestigt, so ist die Erde bald von den Pfählen weggespült, und denn ist der ganze Bau in Gefahr, und beym ersten Anlauf dahin.

e. Lassen sie alle das Wasser durch; und dieses schwemmt nach und nach hinter denselben an dem Ufer, welches sie in Sicherheit setzen sollen, die Erde weg, so daß sie vom Ufer los werden. So bald das Wasser daselbst Raum genug hat, daß es seine Kraft ausüben kann; so ist es um die Wehr geschehen.

f. Kann das Wasser aus denen zu beyden Seiten der Ströme sich befindlichen Wassergründen, bey stark angelaufenem Gewässer, wenn es mit dem Wasser im Strom sein Gleichgewicht verloren hat, sich jählings in den Strom stürzen, und wie vorgemeldt die Wehren von aussen gegen innen zu Grunde richten.

g. Endlich verschlingen diese Wehren und Schwellen eine ungeheure Menge Holz, welches bey anderwärtigen Uferbefestigungen erspart und die weitläufigen Schächen, in denen das Holz zu diesem Gebrauch gepflanzt wird, zu anderwärtigem Gebrauch und Anbau gebracht werden könnte. Sie sind also folglich so wohl in der Verschwendung des Holzes, als der Arbeit, die theursten.





## Z w e y t e r T h e i l.

Wir kennen nunmehr die Ursachen, die uns unsre so gutthätigen Ströme oft zu wütenden Feinden machen. Ich habe sie nur kürzlich, mit ihren Folgen angeführt, in der gänzlichen Ueberzeugung, daß dieselben eben so' viel bekannte und unlängbare Wahrheiten seyen: möchte es eben so leicht seyn, Mittel aussündig zu machen, diesen feindlichen Anfällen, auf eine kräftige und sichere Weise Innhalt zu thun. Allein die Bedingniß, daß solches mit den mindstmöglichen Kosten geschehe, setzt meinen Wünschen Schranken.

Je ungehinderter ein Strom fortläuft, desto friedamer, — und je gräder, desto geschwinder, — ist sein Lauf: je friedamer und geschwinder sein Lauf ist, desto weniger Wasser befindt sich auf einmal in der Strombahn: und je weniger Wasser sich auf einmal in der Strombahn anhäuft, desto schwächer ist seine Gewalt, und destoweniger kann es austreten und Schaden thun. Dieses sind die Grundsätze auf die ich bauen werde.

## I.

Die erste Ursache der öftern Feindseligkeit unsrer Ströme habe ich in ihrer oft krummen Bahn gefunden. An einigen Orten sind diese Beugungen und dadurch verursachte Buchten, unverbesserlich. Andere sind es nur mit grossen Arbeiten und Kosten: noch andern ist ohne grosse Arbeit zu helfen. Allen aber kann dennoch geholfen werden. Denen zwey erstern durch Zurechtweisung des Stromstrichs, nachdem er den Stoßwinkel passiert hat, und den letztern durch Abschneidung der Beugungen.

In dem ersten Falle lasse man der Strombahn die natürliche Direction, die ihr dieser unvermeidliche Stoßwinkel giebt, ohne derselben Gesetze vorzuschreiben, oder Gewalt anzuthun. Ich kenne Stellen an einem gefährlichen Strom, wo ein Jählings hervorspringender Felswinkel dem Strome die natürliche Directionslinie verzeigt, aus der man ihn mit Gewalt verdrängen, und in ziemlicher Weite dem Fels nach weisen will, um daselbst Uferbefestigungen zu ersparen: sobald aber der Strom anläuft, verlässt er die ihm angewiesene und gezwungene Bahn, und schlägt

die ein, die ihm die Natur selbst, vermittelst dieses Stoßwinkels verzeigt, und verheeret allemal und ohne Ausnahm, und oft verschiedene Stunden weit, das Land.

Stehen aber in diesem Fall Dorffschaften, nahmhafte Gebäude, oder wohlgebautes Land im Wege, die der Strombahn nicht aufgeopfert werden können, so wird, wenn die Beugung stark, und der Stoßwinkel scharf ist, wohl kein bessrer Rath möglich seyn, als daß da, wo der Stoßwinkel hinweist, Wassermauren errichtet werden. Alles andere wird an reissenden Strömen unzulänglich seyn, und eine solche, wenn sie nach der Kunst gemacht ist, wird von solcher Dauer seyn, daß die Unkosten, die man in dieser Zeit auf andernwärtige Uferbefestigungen vergeblich verwendet, und der Schaden, der durch dieselben keineswegs vermieden wird, unendlich höher steigen. Wir haben ein überzeugendes Beyspiel dessen an der Mauer, die in der Hauptstadt, bey dem untern Thor, um die beträchtliche Krümmung, den die Mar daselbst macht, herum aufgeführt ist, die schon lange steht, und noch lange Dauer verspricht:

Solche nach der besten Kunst zu machen, muß folgendes dabei in Acht genommen werden. Vorerst werden Grundpfähle in dem ganzen Raum, den die Mauer einnehmen soll, von Eichenholz, 6 bis 9 Schuh tief in die Erde eingerammelt. Die erste Reihe, gegen das Wasser muß aber aus Spundpfählen bestehen, die an ihren Seiten mit Falzen und Federn, oder Schwabenschwänzen in einander greifen und passen müssen: unten werden sie schräg abgestutzt, und alle zugleich eingerammelt. Auf diese Pfähle kommt ein Rost zu stehen, der tiefer liegen muß, als das Strombett, wo es am tiefsten ist, hierauf wird die Mauer aus Quaderstücken ausgeführt, vorneher gegen das Wasser etwas dosiert, hinten aber mit Strebepfeilern versehen, um zu einem Contrefort zu dienen, und sie gegen den Stoß des Wassers zu unterstützen, besonders wenn das Wasser sie von hinten absprüht. Die Quader, wozu Tuffstein der beste ist, müssen mit Eisen verbunden werden. Damit aber das Wasser nicht in die Zwischenräume eindringen könne, weil sonst im Winter wenn das Wasser eindringen und darinn gefrieren würde, die Steinen zersprengt

werden dörsten , so müssen sie nicht mit gemeinem Kalkpflaster aufgemauert , sondern mit einem guten Cement , von Kalk , Gips und Ziegelmehl , ohne beymischten Sand , oder aber , wenn sie mit Eisen verbunden werden , so müssen alle Fugen vermittelst eines stumpfen Meisels sorgfältig mit Moos ausgefüllt werden. Hinter der Mauer muß der Rucke wohl mit einer zähnen Erde angesetopt werden , und die beyden Ende derselben müssen in das Ufer hinein gehen , damit das Wasser sich nicht darhinter setzen könne. Die Richtung der Mauer aber muß so zu stehen kommen , daß sie zugleich dem Stromstrich , den sie auffängt , die rechte Direktionslinie mittheile.

Es ist allerdings wahr : diese Mauern sind kostbar : sie müssen auf Pfähle und Roste gesetzt werden. Diese können sich also nicht ohne Nachtheil des verbundenen Ganzen setzen , und die Pfähle können unterfressen werden. Vielleicht wird es , wenigstens zu Strichschwellen , eben so gut seyn , Mauern aus ungehauenen Bruchsteinen der Gewalt entgegen zu setzen. Diese werden ohne besondere Ordnung , doch so aufeinander gehäuft , daß die Grundflächen , so viel möglich ,

fest aufeinander zu liegen kommen, ohne daß sie eben eine ebene und flache Wand dem Wasser entgegensetzen. Sie können sich, wenn sie unterfressen werden, immer widersezen. Die Lücken, Höhlen, die ungleichen Flächen, und hervorragende Winkel, brechen und besänftigen die Gewalt des Wassers; und dieses kann wegen dem starken Druck von oben seine Gewalt nicht daran ausüben. Ich werde an seinem Ort das mehrere davon sagen.

Die letztere Art von Beugungen der Ströme, denen ohne grosse Kosten geholfen werden kann, sind diejenigen, die sich im flachen Lande befinden, wo keine Hinderniß vorhanden ist, daß sie abgeschnitten werden können. Fast aller Orten stehen auf beyden Seiten der Ströme weitläufige Schächen, wo das erforderliche Holz zu denen Schwellen aufwächst. Hier haben die Gemeinden einander Land zum Nachtheil des Stroms abgedrungen, und eben daher sind so viele Beugungen und Stromwinkel entstanden.

Ich kenne verschiedene solche, sehr gefährliche Stellen, besonders aber eine, es sey mir

erlaubt es zu sagen, die ich nie ohne Bedauern ansehen kann; wo einem wüthenden Strom Land abgedrungen, und derselbe auf die Seite und in eine starke Beugung gedrängt worden, damit die auf der ersten Seite gelegene, angesehenen Vorgesetzten zugehörige Güther in Sicherheit gesetzt würden. Dieses dem Strom abgedrungene Land nun macht einen Stoßwinkel aus, dessen Richtung gegen das End einer kostbaren Brücke gehet, die seither bey allen Wassergrößen angefallen, und beschädigt, und daselbst immer mehr Land weggespült wird, so daß die Brücke bereits hat verlängert werden müssen, und zu verschiedenen malen beträchtliche Summen gekostet hat, ohne daß noch dem Uebel geholfen sey. Man wird leicht errachten, daß ich hiemit die Brück zu Kilchberg meyne.

Trifft nun bey dergleichen Stromwinkeln der Umstand ein, daß auf der Seite, von welcher der Winkel abweicht, sich dergleichen Holzwachs befindet, ohne daß es in das Eigenthum des Landsmanns eingreift; so ist nichts leichter, als den Strom dahin zu bringen, daß er seine Krümmung verläßt, und sich selbst einen grädern Weg

wählt, den ihm die Natur und sein eigner Fall und Komlichkeit anweisen. Zu diesem Ende, ich darf es versichern, besonders wenn der Strom bis dahin gerade daher kommt, ist weiter nichts nöthig, als in der rechten Directionslinie, die aber ein mathematisches Aug beurtheilen muß, die Strombahn, von da an, wo sie ihre Beugung anfängt, bis da, wo sie aufhört, abzuschneiden, dieselbe zurecht zu weisen, und ihr eine neue zu verzeigen.

Man erschrecke nicht, in der Beglaubniß, daß eine ungeheure Arbeit dazu erfordert werde. Nein! die Arbeit ist sehr einfältig, besonders wenn der Strom bis dahin gerade daher kommt. Es braucht weiter nichts, als soweit dieser neue Rüns gehen, und in der Breite, die er einnehmen soll, das Holz umzuhauen, wenn solches darauf steht, die Stöcke auszureutzen; hierauf denn mit angehendem Frühjahr, ehe die Schneeschmelze eintrifft, diesen ganzen Raum mit dem Pfluge so tief möglich zu befahren. Bey dem ersten Anlauf des Stroms, wird derselbe ganz gewiß seinen alten gezwungenen Rüns verlassen, die ihm besser dienliche und natürliche neueröffnete Bahn

einschlagen, dieselbe immer befolgen, und die alte selbst nach und nach ausfüllen.

Kommt aber der Strom bis dahin, wo ihm diese neue Fuhrt eröffnet wird, nicht gerade das Her, oder will man sonst des Erfolges gewisser seyn, so darf nur auf der Seite, wo die Beugung abgeschnitten werden soll, welches wiederum ein mathematisches Auge beurtheilen muß, eine sogenannte Stoss- oder Schupfwehr gesetzt werden, die den Strom in diese neue Bahn hinweiset. Sollte auch diese nur ein Jahr stehen, so ist's schon genug, nachher wird keine mehr erforderlich seyn. Wie aber diese neuen Ufer befestigt werden sollen, wollen wir an seinem Orte sehen.

Ein überzeugendes Beispiel, wie gewiß der Vortheil sen, wenn solche Krümmungen abgeschnitten werden, haben wir nächst vor Augen. Unweit Stettlein machte die Worblen in selbigem Thale eine starke Krümmung. Diese war wegen dem längern und langsamen Lauf dieses Stroms, die Ursache, daß sich eine Menge Sand daselbst aufhäufste, und den Strom oft nothigte über Bord zu gehen, und die anliegenden Güther zu überschwemmen. Die verständigen Eigenthümer

dieser Güther schnitten diese Krümmung , bey tausend Sritten weit ab ; gaben dadurch dem Strom seinen geraden und verkürzten Lauf , und vermittelst dessen die Kraft , den Sand wegzuführen. Seither sind sie von allen Ueberschwemmungen gesichert.

Die Aare , der Hauptfluß unsers Landes , der beynahе alle übrigen verschlingt , macht verschiedene Beugungen , die aber entweder nicht zu ändern , oder in soweit unschädlich sind , außer daß sie den Lauf verlängern , meistens aber fliessen sie durch felsiche Ufer , oder durch solche Tiefen , daß sie keinen Schaden thun können. Die vornehmsten davon sind , die von Bern bis Bremgarten , wo dieser Fluß eine doppelte Serpentine macht ; und die zweyte von Büren bis nach Mehenried. So unschädlich die erstere ist , so schädlich ist die letztere. Diese erstreckt sich bey drey Stunden weit , während diesem Lauf peitscht das Wasser nicht nur aller Orten das Ufer , unterminiert und verschlingt vieles davon , läßt Sand und Steine liegen ; sondern dieser verlängerte und geschwächte Lauf ist auch zugleich die Ursache , daß dieser Fluß in diesen Gegenden oft

über Bord geht, und Schaden anrichtet. Und damit noch nicht genug; schwellt derselbe zugleich die Ziehl, wegen ihrer üblen Mündung zurück, und nöthigt auch diese zum Austritt.

Da also hier verschiedene Uebel zusammen schlagen, die schon lange ein Gegenstand der gnädigen Vorsorge der hohen Regierung gewesen sind; so wollen wir die daben einschlagenden Umstände etwas genauer einsehen.

Die Alar hat in ihrem Laufe von Dozigen hinunter bis in das Hägnisfeld eine Viertelstund ob Beuren, auf der rechten Seiten eine Anhöhe, nemlich das Dozigenfeld; auf der linken Seite aber eine flache Ebne, die Büreninsul genannt. Oben in dem Hägnisfeld macht sie durch ihren ja-hen Anschuß einen starken Einbruch in das Land, indem sie einen bis 3 Stunden langen Ellenbogen formiert, und links dem Feld nach hinab, bis gegen Mehenried, und von da durch viele starke Krümmungen bis auf Beuren fortläuft, und viel Land wegfrisht; besonders in dem Hägnisfeld, ob Beuren. Vor ungefehr 12 Jahren suchte man dem Bruch in hemeldtes Feld dadurch zu steuren: daß man eine kostbare Wehr, etwa eine Viertel-

stunde untenher Dozigen , quer durch die Aar hindurch gemacht , und einen neuen Canal neben Mehenried hinabgezogen , welcher durch den starken Lauf des Flusses , durch sandiges Land bald genugsam sich erweiterte. Da aber die Aar vorher oben ins Feld eingebrochen , so ühte sie nachher ihre Gewalt an dem unter dem Feld gelegenen Mattland aus , und machte daselbst einen frischen Einbruch. Die mittin durch den alten Aarruns gezogene , vorgedachte Wehr daurte auch nicht lang , sondern ward in kurzem durchbrochen , und der Schaden vergrössert. Und da auch die Schwelle , die schon vor mehr als 20 Jahren nächst oben am Einfluss der Ziehl in die Aar gemacht worden , um derselben eine bessre Einmündung zu geben , nun auch versunken : so hemmt die Aar jetzt nicht nur den Einfluss der Ziehl , sondern frisht auch immer mehr denen von Safneren ihr bestes Feld weg ; weswegen dieselben auch bereits die hohe Regierung um Hülfe angestellt haben.

Diese Verschlingung des Landes ist aber nicht das einzige Uebel in dieser Gegend. Eben dieser sich so sehr krümmende , und dadurch verlänger-

te und geschwächte Lauf, indem er nicht mehr Kraft hat, Sand und Steine mit sich fortzuführen, verursacht auch östere und starke Ueberschwemmungen, so wohl der Aar, als der Zihl. Von Seiten der Aar entstehen dieselben theils, wie im Jahr 1764. wenn sie bey Urberg selbst, oder nächst untenher auf die linke als tiefere Seite ausbricht, die Ebne bis an den Jensberg überschwemmt, hernach in drey Armen, als zu Bürglen, ob Schwadernau, und bey Scheuren sich in die Ziehl ergießt. -- Theils trägt auch folgendes zu Ergießung der Aar, und Zurückschwelling der Ziehl vieles bey: die Aar hat von Urberg bis Meyenried einen rasenden Lauf, und stößt Erde, Sand und Kies mit sich fort. Untenher Meyenried bis Beuren aber fließt sie so sanft, daß man kaum eine Bewegung wahrnimmt. In dieser Stille setzen sich die obenher fortgeschwemmten Materien zu Boden, wodurch das Aarbett immer mehr erhöht und angefüllt wird, und sogar an dem erstern Orte mit der Zeit eine See anzulegen drohet. Und dieses soll, der Sage nach merklich zugenommen haben, seitdem die Schanz zu Solothurn erbaut worden, wodurch das dor-

tige

tige Aarbeit enger und schmäler gemacht, folglich der Fortfluß des Wassers verhindert, und die Zurückschwelling desselben bis weit hinauf vermehrt worden.

Die Ueberschwemmungen von der Ziehl aber entstehen nicht nur durch die obengemeldten Umstände der Aar, die die Ziehl zurückschwelt; sondern auch wegen ihrer selbst eigenen in einem stumpfen Winkel einfallenden Einmündung, und ihren daselbst habenden Untiefen und seichten Stellen, die, da sie, wie man glaubt, von Felsen sind, nicht gehoben werden können, und also den freyen Ablauf verhindern.

Die vorgedachte mächtige Krümmung der Aar ist also die Ursache aller dieser sowohl nähern, als entfernten Nebeln. Wo dieser nicht geholfen wird, ist alle andre Hülfe vergeblich, oder wenigstens nicht von Dauer. Dieser kann aber geholfen werden; und zwar einzig und allein vermittelst eines schon seit langem in Vorschlag gebrachten Canals, von dem Einbruch der Aar an in das Hägnifeld, bis da, wo derselbe hinter Beuren wieder in das Aarbeit einzuleiten wäre, welches, wo ich nicht irre, eine Länge von 700 Ruthen beträgt.

Diesem Canal stehen keine physischen Hindernisse in dem Weg. Das Land, welches den Raum dazu hergeben sollte, ist ganz eben; der Grund unter der Oberfläche, Sand und Kies, und so viel man urtheilen kann, ohne Felsen.

Von politischen Hindernissen kenne ich keine; außer wenn etwas mit dem Hofe zu Bruntrut wegen der Gränscheidung auszumachen wäre. Die Besorgniß aber, daß durch diese Veränderung des Aarrunses der Fluß etwa allzu sehr auf die linke Seite gegen das Dorf Reiben zu dringen, und mit der Zeit über die sogenannte Weite, das ist, das Land, so zwischen dem Leberberg und der Aar liegt, seinen Lauf nehmen möchte, hat keinen Grund; weil ein gerade fortlaufender Fluß niemals auf eine Seite weicht.

Dieser Canal würde nothwendig auch eine frische Einmündung der Ziehl, oder doch wenigstens einen Nebenkanal erfordern. Das eine oder andre ist auch ohne dies nothig. Dieser Einmündungskanal müste meines Erachtens bey Bürglen oder Brügg rechts, seitwerts hinter dem Dorf Schwadernau durch, in einem spitzen Winkel, in die Aar geführt werden; so daß, da sie

jetzt unter Meyenried in die Aare fällt, sie hingegen obenher diesem Dorfe sich mit derselben vereinigte. Dieser Canal würde eine kleine Stunde lang durch Felder und schlechte Wiesen geführt werden müssen; und da dieses Land eben ist, so liegt auch keine Hinderniß in dem Weg. Der vornehmste Vortheil davon würde dieser seyn, daß die Untiefen und seichten Stellen der Ziehl, die den freien Ablauf derselben, und folglich aller 3 Seen verhindern, durch diesen Canal abgeschnitten würden. Dieses soll um so vielmehr dabei in Betrachtung kommen, weil diese Untiefen wie man glaubt, Felsen zum Grunde haben, denen folglich ohne ungeheure, und noch dabei ungewisse Arbeit nicht anders zu helfen ist: außer wenn die Mühle zu Brügg, wo die Untiefen sich befinden, und gläublich dieselben veranlasset haben, gänzlich weggeschafft, und der Grund der Ziehl daselbst, wo es möglich ist, tiefer ausgeräumt würde.

Diese beyden Canäle würden zwar anfänglich viele Arbeit kosten, die aber denen Gemeinden auffiele, zu deren Vortheil sie gereichten, und die sie gläublich sehr willig übernehmen würden.

Nebst dem Vortheile der Schiffahrt, und Sicherstellung des Landes, würde auch mit der Zeit, wenn die alten Rünse nach und nach zum Anbau gebracht würden, unglaublich viel Landes gewonnen werden; welches denen Gemeinden, die diese beschwerliche Arbeit gemacht, zu einiger Erfahrung überlassen werden könnte. Dass aber diese Arbeit nicht so furchterlich wäre, wie man sich vorstellen möchte, habe ich bereits oben erwähnt.

So erwünscht und beträchtlich alle diese Vortheile sind; so ist doch noch ein ungleich grösserer damit verbunden: man zweifelt heut zu Tage nicht mehr, dass die 3 Seen, mit Einschluß des grossen Mooses, so dazwischen liegt, ehmals nur einen ausgemacht haben. Auch hat man sichre Beweise, dass alle drey sich ehmals ungleich weiter erstreckt haben, als heut zu Tage, so dass das Moos auf denselben erobert worden. Alle drey haben folglich unterirdische Gemeinschaft mit einander, und mit dem Moose. Das Moos nun besteht aus einer tiefen schwammichtigen Moorerde, die in dem Obermoose mit etwas Letten und Sand vermischt ist, unter deren sich eine Lettschichte befindet, die das Durchseigen des Wassers

verhindert, und selbiges gefangen hält. Diese Moorerde muß bei steigenden Seen nothwendig mit Wasser angefüllt werden, und man weis zuverlässig, daß das Wasser in dem Moose mit der Oberfläche der Seen immer eine gleiche Horizontallinie und Wasserpaaß ausmacht; und daß das Moos nur dennzumalen unwandelbar ist, wenn das Wasser der Seen so hoch steigt, daß es beynehe die Oberfläche des Mooses erreicht, oder gar dasselbe überschwemmt. Soll nun der so preiswürdige Vorschlag, diese ungeheure Weite Lands aufzutrocknen, zu Stande gebracht werden; so müssen nothwendig die Seen, deren Wasserstand, bey gemeinem Wasser, 3 bis 4 Schuh niedriger ist, als die Oberfläche des Mooses, in dem Verhältnisse zum Fallen gebracht werden, daß sie bey dem Steigen, die Oberfläche des Mooses, auch bis auf einige Schuhe tief, nicht mehr erreichen können; der Wasserstand in dem Moose also um so viel erniedrigt werde. Ist nun die Ursache, daß die Seen nicht zum Fallen gebracht werden können, wie man mit vollem Grunde vermuthet, diese, weil die Ziehl, die der einzige Auslauf von allen drey Seen ist, eine üble Einmündung in

die Aar und daselbst seichte Stellen und Untiefen hat, so daß das Wasser nicht seinen ungehinder-ten Abzug vor sich findet; so würden durch den vorgeschlagenen neuen Einmündungskanal die Un-tiefen und seichten Stellen der Ziehl abgeschnit-ten, derselben ein ungleich stärkerer Abzug ver-schaft, und der neue Canal der Aare, der selbst ein ungleich stärkeres Gefäll erhielte, und in wel-chen die Ziehl in einem spitzigen Winkel einge-mündet werden müßte, würde das Wasser der Ziehl, anstatt solches zurück zu schwellen, ungleich stärker nach sich fortziehen, und mit sich fortrei-sen, und folglich den Ablauf der Ziehl unendlich verstärken. Ist nun der Ablauf der Ziehl merk-lich stärker, so müssen auch nothwendig die Seen fallen. Fallen die Seen merklich, so muß noth-wendig das Moos trocken bleiben. Ja ich wage zu behaupten, daß das Moos auf keine andre Weise sicherer aufgetrocknet werden kann. Gesezt aber auch, es wäre durch Dämme durch Abzuggräben, durch Versenkung, oder auf andre Weise möglich, so würde die dabei zu verwen-dende Arbeit auf das wenigste so beträchtlich seyn, als die Eröffnung der vorgeschlagenen Canälen;

durch welche auf allen Seiten, und in allen Absichten geholfen wäre.

## II.

Die zweyte Ursache, die die Ströme in Unordnung bringt, ist das ungleiche, und oft allzubreite Strombett, in welchem der Strom sich ausdähnen, serpentieren, dadurch seinen Weg verlängern, und seine Geschwindigkeit beträchtlich verlieren muß. Dieser Unfall kommt meistens von den Krümmungen der Ströme her, denn eben daselbst ist das Strombett immer am weitesten.

Da es unsern Strombetten, die alle mit Lasten von Steinen und Sand ausgefüllt sind, an der erforderlichen Tiefe fehlet; so müssen sie nothwendig die Breite haben, die der höchste Wasserstand erfordert. Oft aber haben sie sehr wenig Wasser, so daß sie in dem breiten Bette serpentieren können. Wenn aber das Strombett angefüllt ist, und der Stromstrich in demselben hin und her irren kann, welches eben von dem ungleichen Strombett veranlasset wird, so ist immer Gefahr damit verbunden. Dieser vorzubeugen muß

das Strombett so weit möglich gleichhältig seyn, und alle Stromweiten davon abgeschnitten werden.

An den Stellen, wo der Stromstrich nicht stark anschlägt, oder der abzuschneidende Raum sich außerhalb den Stromgränzen und Stromlinien befindet, und die Bewegung des Wassers nur schwach ist, kann mit wenigem geholfen werden, wenn man nur dem Strome die Hand bietet, daß er seinen Schlamm und Sand daselbst niederlegen, und von selbst Land anhägen kann. Zu dem Ende pflanzt man in gehöriger Zeit, wenn der abzuschneidende Raum von Wasser frey ist, in der Ecke, wo das Wasser herkommt, ohne besondere Ordnung, etwas dichte in einander niedriges Wasserholz, als Korbweiden oder Erlen, die man aber nicht hoch aufwachsen, sondern auf dem Boden in viele Neste ausschlagen läßt; in dem übrigen Raum aber, in einiger Entfernung von einander Reihen von gleichen Bäumen, die aber nicht in geraden Linien, sondern etwas schräg gepflanzt werden müssen; so daß ihr gegen das Ufer zulaufendes Ende, der Richtung in etwas entgegen laufe, von deren das Wasser her-

kommt. An diesen Bäumen und ihrem Gestäude besänftiget sich das Wasser, und läßt den mitgebrachten Sand und Schlamm liegen, und legt nach und nach einen Häger an, der sich bey jedem Anlauf erhöhet, und endlich zum Ufer wird.

Wenn aber der Stromstrich die Stelle, die man der Strombahn entziehen will, bestreicht; so wird das rathsamste seyn zu warten, bis der Stromstrich eine andere Wendung nimmt, welches in unsren breiten Breiten gemeinlich bey jedem Anlauf geschieht, und dennzumal dem Strome auf die vorgedachte Weise zu einer Anhägerung behülflich zu seyn.

Will man aber diese Zeit nicht erwarten, oder läßt die Wendung des Stroms dieses nicht sobald verhoffen, und ist der Strom reissend, so muß die Hülfe nachdrücklicher seyn, und der Stromstrich wo möglich reflectirt werden. In diesem Fall, und in allen denen, da dem Stromschuß eine andere Leitung gegeben werden soll, werden von den deutschen Schriftstellern geslochne Stoßbüchnen, die von andern Strichzäune oder Zungen, bey uns aber zwar in einer andern Gestalt, eine Schupswehr genannt werden, ange-

rathen, die da, wo der Stromschuß in die Frre zu gehen anfängt, in einem rechtwinklichen Drehangel in den Strom hinein gebaut werden, so daß sie an das Ufer anschliessen, mit den übrigen Theilen in das Wasser hervorstehen, um den Lauf desselben nach der erforderlichen Absicht abzuändern, deren Hypotenuse das Ufer berührt, die Cathete den Stoß des Stroms ableitet, und die Basis eine Gegenbefestigung der Cathete abgibt, so daß zwischen dem Haupt der Bühne, und der gegenseitigen Uferlinie, die Stormalsbreite offen bleibt. Diese Bühnen werden entweder von Würsten, oder von starken Weidenästen, um starke Pfähle, so festmöglich, mit einem doppelten Zaun gegen die Wasserseite geslochten, mit Steinen ausgefüllt, bis über den höchsten Wasserstand aufgeführt, und mit dem Ufer verbunden. Eine Zeichnung davon kann man in Silberschlags Wasserbau Tab. VII. fig. 41. nachsehen. Für so nützlich ich diese Bühnen halte, so weis ich doch, einerseits, daß dergleichen Stoffbühnen oder Schupfwehren von Faschinen gemacht, oder geslochtene, wenig haltbar sind, und anderseits, daß in dem Wasserbau eben hierinn die größte

Kunst liegt, die rechte Richtung zu finden, die dergleichen Stoßbühnen gegeben werden muß: ich weis auch, daß ein Stromstrich nicht so leicht zu reflectieren ist; dann der alte Stromgang hat sich immer ein tiefes Bett ausgehöhlt: so lang nun dieses nicht mit Sand und Steinen ausgefüllt ist, und der Strom sich ein neues ausgewühlt hat, so lang verhält sich der Strom nach seinem alten Runse, und in dieser Zeit greift er das ihm entgegengesetzte Wallwerk an, und richtet solches zu Grunde: doch mag solches bei friedfertigen Stromen hinreichend seyn. Hält eine solche Bühne nur ein paar Jahr so hat sich der Strom einen neuen Runn ausgehöhlt.

Ist aber der Strom reissend, und schießt mit Gewalt an das Ufer, so muß demselben eine dauerhafte Befestigung entgegengesetzt werden. Dieses kann entweder mit Steinkästen, oder mit trocknen Mauern geschehen.

Die ersten sind Kästen, die in der behörigen Richtung so gesetzt werden, daß sie die Hälfte des Stromstrichs auffassen, so daß die aufgefaßte und dadurch reflectierte Hälfte, mit der andern Hälfte in eine Diagonallinie gewiesen wird, und

also den Strom zurecht, und in die Mitte des Betts weiset. Zu dem Ende werden starke eichene Pfähle mit eisernen Schuhen versehen, so tief als möglich eingerammelt; die erste und längere Seite in der Richtung, wie der Strom seine Anwendung bekommen soll, die zweyte von dem Ende der erstern an, gegen das Ufer zu, so daß die zwei Reihen Pfähle mit dem Ufer einen Dreieck ausmachen, von denen das Ufer selbst die Hypotenuse ist, die Cathete den Strom ableitet, und die Basis eine Gegenbefestigung der letztern ist. An die zwei Reihen Pfähle werden eichene Läden, bis auf den Grund und noch etwas in den Grund hinein, der Länge nach, innwendig den Pfählen, fest angeschlagen, so daß es einen dreieckigten geschlossnen Kasten ausmacht. Dieser Kasten wird bis oben auf mit grossen Flüßsteinen angefüllt, und zwar die allergrößten zu unterst. Der Druck der Steinen von innen, und der Druck des Wassers von aussen halten einander das Gengewicht; so daß das Werk keine andre Gefahr zu besorgen hat, als die allgemeine, daß die Pfähle untersessen werden; zu Vermeidung dessen müssen sie so tief eingerammelt werden als möglich ist.

Diesen Unfall haben die trocknen Mauern nicht zu besorgen, und deswegen halte ich dieselben für vorzüglicher; und wo Steinen in der Nähe sind, auch für weniger kostbar. Diese werden ohne grosse Kunst, in gleicher Gestalt, mit ungehauenen Bruchsteinen, je grösser, desto besser und so viel möglich mit gleichseitigen Quadern ausgeführt. Man setzt sie an der Erdseite senkrecht an das Ufer, zu unterst aber giebt man ein breiteres Fundament. Auf dieses legt man immer mehr Steinen, die so fest möglich mit ihren Flächen auf einander zu liegen kommen müssen, in dem man immer mit denselben um etwas zurückweicht, so daß die Mauer eine leichte Dossierung bekommt, ohne den Druck von oben zu schwächen. Die zwischen den Quadern entstehenden Lücken und Höhlen, werden nicht ausgefüllt, damit die Gewalt des Wassers sich an denselben brechen und sich besänftigen könne. Doch müssen diese Lücken nicht zu groß seyn, damit das Wasser nicht bis an das Ufer durchdringen und solches abspuhlen könne. Die Höhe dieser Mauren muß sich nach dem höchstmöglichen Wasserstand richten, und noch einen Schuh darüber aus haben. Der

Druck dieser Steinlasten ist so groß, daß das Wasser nichts gegen dieselben auszurichten vermag. Es kommt alles darauf an, daß das Fundament nicht unterfressen werden könne, oder, wenn es je unterfressen werden sollte, sich durch den Druck von oben wieder schliessen könne. Zu dem Ende muß das Fundament in eine Ebenlage zu liegen und vor an demselben noch eine Lage Quadern, der ganzen Länge nach gegen den Strom zu stehen kommen, das Untersressen der Mauer selbst zu verhindern.

Diese Mauern, Steinkästen und Bühnen dienen also nicht nur da wo das Strombett zu breit ist, sondern auch über den erstern Punkt, die Krümmungen der Ströme abzuschneiden, und in allen Fällen, da der Stromstrich reflectirt und zurecht gewiesen werden muß.

In allen Fällen aber, wo lediglich ein allzu weites Strombett zum Ufer eingeschlagen werden soll, ohne daß ein allzu starker Stromstrich den Ort anfällt, und ohne daß derselbe reflectirt werden muß; können Verätterungen, oder wie die Deutschen sie nennen, Vernätherungen, Landfeste, oder Deckwerk, mit Vortheil ange-

bracht werden. Man schlägt zu diesem Ende von dem Punkt an, wo die Erweiterung des Strombetts anfängt, bis da, wo sie aufhört, eichene 4 bis 5 Zoll dicke Pfähle, 2 Fuß tief in den Grund, so daß die höchsten 1 Fuß über die niedrigste Wasserfläche hervor ragen, in einer geraden Linie, so weit das Bett von der Strombahn abgeschnitten werden soll, 1 bis 1 1/2 Schuh weit von einander. Von dieser Reihe schlägt man, je nach der Größe des abzuschneidenden Raums, 3, 4 und mehr, andre Reihen, die von der ersten Reihe gerade zu gegen das Ufer laufen, und so viel Abtheilungen des einzuschlagenden Raums ausmachen. Diese letztern aber müssen gegen das Ufer zu immer höher seyn, bis sie die Höhe desselben erreichen. Hierauf werden diese Pfähle mit dicken Weidenästen eingeflochten, wie ein Netter. Besser aber sind ganze Würste die von dünnen Weidenruthen, 3 bis 4 Zoll dick, und solang als möglich, bis auf 40 Fuß lang fest zusammen gebunden werden. Wenn diese Flechte gegen den Strom die Wasserhöhe erreicht hat, so wird sie so fest zusammen geschlagen, als möglich, und die Pfähle oben mit einem Querholz

verbunden. Sind die Querzäune gleicher gestallt bis zur Wasserhöhe eingeflochten, so werden die Abtheilungen zwischen denselben mit grossen Steinen angefüllt. Ueber diese Steinlage werden starke Zweige und Neste von Weidenbäumen in die Quer gelegt, so daß beide Ende Wechselweise die Zwischenzäune durchstechen. Auf diese folgt wieder eine Lage von Steinen Ellenhoch, und die Flechtung des Netters wird fortgesetzt, und darüber wiederum eine Lage von starken Weidenästen, und sofort; bis das ganze Werk eine erforderliche Höhe, und zugleich eine behörige Dossierung gegen das Ufer erhalten hat. Eine Zeichnung davon kann man in Silberschlags Wasserbau Tab. V. fig. 35. und Bösens Anleitung zum Wasserbau Tab. V. fig. 49. nachsehen. Die Dauerhaftigkeit dieser Verätterung, oder Strichzäune, wie sie auch genannt werden, besteht darinnen, daß nicht nur die Pfähle, sondern auch die Zäune mit einander verbunden sind; und daß sowohl die Last der Steine, als die in die Quer zwischen die Zwischenzäune eingestechten Weidenäste, sowohl die Flechten als die Pfähle mit Gewalt niederdrücken.

Das einzige, so hierbei zu besorgen ist, ist der bey allen Arten von Pfahlwerken eintreffende Unfall, daß die Pfähle gegen den Strom nach und nach unterfressen und losgemacht werden. Dieser Unfall kann nicht nur in diesem Fall, sondern in allen denen, da ein Ufer oder Wehr von dem Strom angegriffen wird, oder da man nach und nach Land anhängern will, mit einer Kleinigkeit geholzen werden; ich meyne mit den sogenannten Einhängungen, von denen ich hienach das mehrere sagen werde: wodurch die Pfähle nicht nur vor dem Untergraben verwahrt, sondern auch Schlamm und Sand herbeigelockt wird, dieselben in Sicherheit zu setzen, und zu befestigen.

Ich habe vielfältig docieren gehört, daß die Strombette enger gemacht werden sollten. Ich will nicht eintreten, was für eine ungeheure Arbeit dazu würde erforderlich seyn. Ich will nur dieses sagen: so viel Raum als der Breite genommen würde; so viel müßte hingegen in der Tiefe zugesezt werden. Der engere Strom würde zwar selbst diese Arbeit auf sich nehmen, und die Steine und Sand wegschaffen. Da aber diese Steinlagen fest auf einander liegen, so würde

er diese Arbeit nicht so geschwind zu Stand bringen, indessen würde der Strom den ihm fehlenden Raum außerhalb dem Ufer suchen.

Ich habe oben gesagt: daß die Stromengen die Strombahn bestimmen. Die Stromengen, in so fern sie nicht allzustark sind, sind also niemals schädlich, weil der Strom eben daselbst am tiefsten ist, weil das Wasser daselbst die meiste Geschwindigkeit hat, und die Steinen und Sand mit sich fortführt, wie wir dieses unter den Brücken gewahren, wo das Wasser sich zwischen den Jochen durchdrängen muß.

### III.

Wir haben oben die schlechte Einmündung der Nebenströme, der Waldwasser und Bäche, die von allen Seiten her in unsere Hauptströme fallen, unter die Anzahl der Uebeln gesetzt, mit denen unsere Ströme behaftet sind. Dieses Uebel ist in Betrachtung der unzähligen einfallenden Nebenströmen ungemein groß. Betrachte man nur die Waldwasser und Gletscherbäche, die sich vom Ursprung der Aar mit derselben vereinigen, ehe sie in den Brienzensee fällt: betrachte man

wie die Saane bey Laupen in die Sense , und diese bey Weileroltigen in die Aare sleßt : die Einmündung mit deren die Ziehl sich in die Aare stürzt : wie die Emme sich bey Solothurn in eben diesen Fluh ausleert : wie sich von Solothurn an , bis nach Brugg unzählige Bäche , meistens in einem geraden Winkel in die Aare ergießen ; so wird man sich bald überzeugen , welch starken Anfall unsre Ströme , besonders die Aare , ( und wie es mit dieser ist , so ist es im kleinern mit allen andern , daher auszustehen habe , ) und wie sehr ihre Geschwindigkeit dadurch aufgehalten werden müsse.

Nur Unwissenden hat man nöthig zu beweisen , daß je spitzer der Einmündungswinkel ist , unter welchem die Ströme sich begegnen , desto weniger sie mit einander kämpfen , und desto schneller das Wasser indem sich vereinigenden Canal fortgeschickt wird : und daß im Gegentheil die Geschwindigkeit in gleichem Verhältniß abnimmt , wie die Winkel , unter denen sie sich begegnen , zunehmen .

Man muß also aller Orten , wo es möglich ist , und die Umstände des Orts es zulassen ,

die Einmündung dieser Nebenströme so zu leiten suchen, daß sie in einem spitzigen Winkel in den Hauptstrom einfallen. Dann da der Hauptstrom immer ein stärkeres Gefäll hat, und überhaupt insgemein stärker ist, so vermehrt je einer die Geschwindigkeit des andern, der spitze Winkel schwächt zugleich die Gegenwirkung des Hauptstroms; der vereinigte Stromstrich bleibt in seiner vorigen Direction; die gegenseitigen Ufer werden in Sicherheit gesetzt, und der eine und andere kann daselbst desto weniger Steine und Sand liegen lassen.

Macht der Hauptstrom in dieser Gegend eine Beugung, so kann nichts vortheilhafter seyn, als wenn der Nebenstrom, wo die Umstände des Orts es zugeben, daselbst wo der Hauptstrom dem andern entgegen kommt, eingeleitet wird, so daß sie ohne einen Winkel, vollkommen parallel mit einander verbunden werden können.

An vielen Orten sind die Umstände so, daß eine bessre Einmündung ohne grosse Arbeit unmöglich ist. Da aber durch die Aufschwelling der Nebenströme insgemein Überschwemmungen entstehen, so soll es den Anwohnern zu ihrer Sicher-

heit obgelegen seyn, alles mögliche zu thun. Oft aber kann es ohne viele Arbeit sehr füglich geschehen.

Den Canal der alten Mündung, da wo die neue anfängt, zuzustopfen, kann bey friedfertigen Strömen eine Wehr von Faschinen, wie sie bey uns gemacht werden, die aber nach den Umständen einige Breite haben muß, hinlänglich seyn, in sofern ganze Bäume in die Quer gelegt, und die auf beyden Seiten ins Land hinein gehen, denenselben zum Rucken dienen, und der übrige leere Raum mit der aus der neuen Mündung ausgeworfenen Erde wohl ausgefüllt wird: bey reissenden Strömen aber wird eine Stosshühne von Bruchsteinen, wie ich solche oben beschrieben habe, den besten Dienst leisten.

## IV.

Die Ursachen, die der Geschwindigkeit unserer Ströme Innhalt thun, sind auch zugleich die Ursachen, daß sich solche Lasten von Steinen und Sand darinnen aufhäufen, und daß sie nicht Kraft genug haben, dieselben abzuführen, so daß bey starkem Anlauf der Strömen,

weil das Wasser nicht seinen erforderlichen Raum im Stromkanal findet , wegen diesen durch die Steinlagen verursachten Untiefen , über niedrigen Bort gehen , und Schaden anrichten muß . Schneidet man , wo es möglich ist , die allzustarken Beugungen der Ströme und die allzugrossen Stromweiten ab , und giebt den einfallenden Strömen eine behörige Mündung , so wird die Geschwindigkeit der Ströme einen solchen Zuwachs bekommen , daß sie diese Lasten von Steinen ohne unsere Behülf , nach und nach genugsam fortschaffen werden .

Allein ich weis nicht , ob wir wünschen sollen , diese Lasten von Steinen und Sand , alle aus unsern Gränzen fortzuschaffen : vielleicht führen sie uns hier ungleich weniger Schaden zu , als wenn wir dieselben vermittelst der Aar , in die sich alle unsere beträchtlichsten Ströme aussleeren , und des Rheins , der sie alle verschlingt , solche nach Holland versenden könnten . Glaublich ja ganz gewiß würden sie in diesem ungleich fläschern Lande auch eher liegen bleiben , als bei uns , folglich Untiefen im Rhein verursachen , die Geschwindigkeit desselben , und aller Flüsse

und Ströme, die sich in denselben ergießen, hemmen, und bey uns Neberschwemmungen veranlassen, von denen wir die Ursache nicht in Holland suchen würden. Die Richtigkeit dieser Anmerkung erweist sich dadurch, daß, da die Herrlichkeit anderer Flüsse immer mehr anwächst, je weiter sie laufen; der mächtige Rhein hingegen, in den sich alle Ströme unsers Cantons ausleeren, in nichts verschwindet, ehe er sich ergießt. Ehmals hatte er seine offene Einmündung in die See; diese ward aber im 9ten Jahrhundert durch Erdbeben verschüttet, und der Fluß genötigt zurück zu treten, und neue Durchgänge zu suchen; nunmehr theilt er sich bey der Schenkenschanz in zwei Hälften, davon die eine den Namen der Waal annimmt, die andre aber unter Arnhem in die IJssel fällt. Bey Duerstede theilt er sich wiederum, wo der beträchtlichere Theil einen neuen Namen annimmt, und die Leck genennt wird: der andere weniger beträchtliche Theil aber behält den Namen Rhein, und geht nach Utrecht, wo er sich nochmals theilt: hier geht die Vecht davon ab; der übrige Theil behält annoch seinen Namen, und fließt sehr ge-

mächtlich nach Worden. Bey Leyden nimmt er endlich seinen Abschied, und verliert sehr schwächlich sein noch übrigesc Wasser bey Catwyck in zween oder dreyen Canälen, ohne sich in die See zu ergießen.

Der Rath die Strombette zu räumen; ist etwas unüberlegt. Wenigstens kann die Herkulische Arbeit dem Landmann auf keine andre, als höchstens auf diese Weise zugemuthet werden; daß jede anstossende Gemeind, und jeder Gemeindsgenosß angehalten würde, jährlich eine bestimmte und beträchtliche Anzahl Karrnvoll, der größten Steine an einen sonst unnützen Ort, zum Gebrauche der Maurer, Beschiesser, Kalkbrenner, auch zu Errichtung trockner Mauren anstatt Zäunen abzuführen. Da dann endlich in einer Anzahl von Jahren der Nutzen empfindlich würde.

Aber auch dieser Rath ganz allein ist unzulänglich. Es bleibt also kein anderes Mittel übrig, den Austritt der Ströme zu hemmen, als das allernatürliche und sicherste, nemlich die Ufer zu erhöhen, und das Land in Sicherheit zu setzen. Wie? werde ich hienach zeigen.

Alle diese drey Räthe zusammen genommen, werden jeder in seinem Maasse dem Uebel hinlänglich abhelfen. Wird die Geschwindigkeit der Ströme, und folglich die Abfuhrung dieser Materialien vermehrt, nach und nach etwas davon ausgeräumt und abgeführt, und hie und da die allzuniedrigen Ufer erhöhet, so werden die Ströme uns nicht mehr so oft beschädigen.

Das allersicherste und beste Mittel, -- den Fluß oder Strom einzudämmen, sein Wasser dadurch zusammen zu halten, und demselben mehr Druck und Kraft zu geben, daß es sich ein tiefers Bett ausgraben könne, -- erwähne ich nicht, weil dieses mehr zu den zu erwünschenden, als zu den zu verhoffenden Sachen gehört, die eine Herkulische Arbeit erforderten.

## V.

Wird in Ansehung der drey ersten Punkten unsern Strömen geholfen, und ihre Marschrute in bessre Ordnung gebracht, so wird viel geholfen seyn, und man wird in Ansehung der Uferbefestigungen destoweniger Arbeit und Kosten bedorfen. Bleiben aber diese Mängel, wie sie

find : so muß nothwendig die Hülf bey den letztern nachdrücklicher , und folglich es einzig darum zu thun seyn ; wie die Ufer vor Angriff , und der Strom vor dem Ausbruch in Sicherheit gesetzt werden können , und dieses wird schwer genug seyn , sonderlich wenn man voraussetzt , daß es ohne grosse Kosten geschehen solle. Doch auch hierüber bieten uns Theorie und Erfahrung günstige Wegweisung und Mittel an.

Wo die Ufer zu steil sind , da werden sie , und zwar unvermerkt , ehe man den Schaden wahrnimmt , unterfressen , und fallen endlich in den Strom hinunter. Diesem Uebel vorzubeugen , ist mein Rath abermal einfältig und erfordert keine Kosten. Das Ufer muß eine Dossierung bekommen ; und diese muß allerwenigstens einen Winkel von 45 Graden ausmachen , welches der Ruhpunkt ist , da trocknes Sand aufeinander liegen bleibt : je stärker die Dossierung ist , desto besser ; weil dennzumal nicht alle Theile einer Welle zugleich anschlagen können , sondern ihre Kraft dadurch mehr vertheilt wird. Man weiß heut zu Tage aus der Erfahrung , und auch diejenigen , die die kostbarsten Werke in dem Was-

serbau anrathen, gestehen es ein, daß keine Uferbefestigung das Wasser und seine Gewalt mehr besänftiget, als Rasen. Lasse man also, die dosierter Ufer, ohne weiters, in so fern sie nicht von Sand sind, mit Rasen bewachsen, und pflanze in dieser Dosisierung niedriges Wasserholz, als Korb- und Rheinweiden, so wird man in kurzen Jahren ein so dauerhaftes Ufer haben, als man wünschen mag. An den Stellen aber, wo der Stromschuß stark anschlägt, mache man an den erforderlichen Stellen Einhängungen, die Gewalt des Wassers noch mehr zu besänfrigen.

Unsere Ströme haben sehr viele steile Ufer, die nach und nach unterfressen werden. Ich will nur zweyer gedenken, die, wo nicht Rath geschieht, Unfall drohen.

Das erste ist an dem Alpbach, der sich bey Mehringen so schön in drey Absätzen, über die steile Felswand hinunter stürzt. Dieser entspringt auf dem Häsliberg in der Mägisalp, gräbt sich wegen seines starken Falles einen sehr tiefen Rund, mit grosser Gewalt aus. Wenn er anläuft, so reift er Sand, Erde und Steinen mit sich fort, wirft solche über den steilen Fels bey

Mehrlingen in erstaunlicher Menge hinunter, ver-  
höhnet, daselbst immer mehr das Land, und dro-  
het dem schönen Flecken den Untergang, wie in  
den Jahren 1762 und 1763 geschehen ist. Die  
Ursache dieses Unfalls ist nirgends anderwo,  
als in dem tiefen Bett, und seinen steilen Ufern  
zu suchen. Diese werden untergraben, stürzen ein,  
und werden fortgeschwemmt. Hier ist kein anderer  
Muth übrig, als die Ufer stark zu dosieren, und  
mit Weiden, und dergleichen niedrigem geschwind  
wachsendem Holz zu bepflanzen, damit der Was-  
serstand des angelassenen Bachs sich mehr in seiner  
Oberfläche ausdähnen könne, und nicht genöthig-  
et sey, in dem Grund zu wühlen, und die  
Ufer zu untersessen.

Das zweyte ist der Durchschnitt der Kander  
bey Thun. So ein schönes Werk dieses ist, so ist  
es doch nicht zu seiner Vollkommenheit gebracht.  
Die Dosisierung ist nicht stark genug. Das Ufer  
wird unten immer mehr untersessen, so daß  
große Stücke hinunter rutschen, die Dosisierung  
steiler machen und gar einmal den Canal zu ver-  
stopfen drohen. Das hinunter gefallene wird in den  
See geführt, und hat daselbst bereits eine Lage

von beynahe einer halben Stunde in den See hineingemacht. Der See wird also immer mehr gegen die Stadt getrieben, und drohet derselben Unfall. Die Sicherheit erfordert also auch hier eine stârkere, und mit Büschen bepflanzte Doseierung.

An der Aare befinden sich viele steile, und dazu sehr hohe Ufer, wo viel Schaden geschieht, und schleunige Vorsorg nôthig ist. Bey Beuren reist sie beständig Stücke von dem schönen Felde weg: bey Weinau geschieht ein gleiches, so daß die Landstrasse bereits hat versetzt werden müssen. In der Gegend von Rubischweil geschehen beständige Uferbrüche, zum Nachtheil der Anwohner; bey Altenburg bey Brugg hat die Aar bereits bey 200 Fucharten Landes verschlungen. Andrer Stellen zu geschweigen.

Was ist hier zu thun? Diese Stellen mit Bühnen oder auf eine andere künstliche Weise zu befestigen, würde eine kostbare Unternehmung seyn, da diese Stellen sich Stunden weit erstrecken. Ja es würde meistens unmöglich seyn, weil die Ströme und Flüsse an den steilen und hohen Ufern immer am tiefsten sind; wo man folglich

mit Bauanschlägen nicht bekommen kann. Es bleibt also keine andre Wahl übrig, als da, wo der Strom keine grosse Gewalt ausüben kann, und das Ufer nicht von purem Sande ist, die Ufer zu dosieren.

Zu dieser Dosierung muß aber Land hergeben werden, trifft es Waldungen oder Gemeingut, so ist destoweniger Anstand. Trifft es aber ein Eigenthum, so muß der Eigenthümer gedenken, daß die Nar bereits gleichsam ein ausgeführtes Recht auf dasselbe hat, er mithin in Gefahr steht sein ganzes Capital zu verlieren. Solches aber zu retten, ist die Dosierung der einzige Weg; und dieser Weg benimmt ihm die Benutzung seines Landes keineswegs. Er kann solches nach seinem Belieben entweder dem Graswuchs überlassen, oder Buschholz zu seiner Beholzung darauf anpflanzen. Zu diesem Ende aber muß die Dosierung, von welcher ich hienach das mehrere sagen werde, stark seyn, und bey kleinem Wasser zu unterst, so hoch der höchste Wasserstand geben kann, Korbweiden gepflanzt werden. Die bei Verfertigung dieser Dosierung ausgegrabnen Steine, läßt man in den Fluß hinunter laufen.

Sie füllen die daselbst befindliche und schädliche Tiefe aus, und machen dem Ufer eine Vormauer. Es ist ein Glück, wenn grosse Steine hinunter gerollt werden können; und ein noch grösseres, wenn der Fall derselben so eingerichtet werden kann, daß sie flach zu liegen kommen, und nicht scharfe Ecken oben gefehrt werden.

Ist aber der Strom reissend, schlägt stark an, und unterfrißt die Ufer, so daß er Schaden anrichtet; so bleibt kein andres Mittel übrig, als trockne Mauren von ungehauenen Quadern, die da wo Steine in der Nähe sind, vielleicht die wohlfeilsten, ganz gewiß aber die daurhaftesten Uferbefestigungen ausmachen: da ungehauene Quaderstück ohne besondere Ordnung, an dem Ufer eingesenkt, dasselbe damit bekleidet, und vor dem Untergessen in Sicherheit gesetzt werden. An obberührten Stellen der Alar, wird wohl kein andres Mittel hinlänglich seyn. Ihre Verfertigung habe ich oben mit mehrerm angemerkt.

## VI.

In Ansehung der allzuniedrigen Ufer, die dem Strom erlauben auszutreten, die Ge-

gend zu überschwemmen , und Schaden anzurichten , unterscheide ich zween Falle. Entweder kann der austrettende Strom angebautes Land überschwemmen und beschädigen : oder aber , er überschwemmt nur Waldungen und Schächen , ohne den Anwohnern an ihren Gütern Schaden zu thun. In diesem letztern Fall , kann es meistens , zu Erspahrung einer beschwerlichen Arbeit , hinlänglich seyn , daselbst niedriges Buschholz dichte in einander anzuplanzen , damit die Gewalt des Stroms sich daran brechen und besänftigen könne. In dem erstern Falle aber , so lang das Strombett nicht vertieft wird , ist kein anders Mittel , als die Ufer zu erhöhen , und zwar um so viel , als der höchste Wasserstand erfordert : das ist ein Fuß höher als derselbe.

Hiezu sind Dämme von Erde , Erdwälle , Dentschen , wie sie bey uns genannt werden , vor allen andern Arbeiten das vorzüglichste. Sie erfordern Arbeit aber weiter keine Kosten. Sind sie einmal gemacht , so sind sie von beständiger Dauer ; oder sollte je ein Einbruch geschehen , so ist derselbe bald wieder hergestellt. Sie machen dem Anwohner kein Land unnütze , weil die Oberfläche

fläche dadurch vermehrt wird, und Gras darauf wächst, wie vorher auf der Fläche. Sie sind bey unsren Stromen desto dauerhafter, weil sie des Jahres kaum ein oder zweymal, oft einige Jahr niemal von dem Wasser bestrichen werden, und also zu einer grossen Dauerhaftigkeit gelangen können. Wir wollen hier ohne theoretische Ausrechnungen und Beweise, die praktischen Regeln hersezen, wie ein standhafter Damm, nach der Anweisung der berühmtesten Schriftsteller, eines Brahm's, Silberschlags, Hube, ic. errichtet werden solle.

Bey Errichtung eines Damms müssen folgende Stück in Betracht gezogen werden. 1) Die Erde: 2) das Ufer: 3) die Deich- oder Dammlinie: 4) das Vorland: 5) die Kappe: 6) die Dofierung gegen das Wasser: 7) die Dofierung gegen die Landseite: 8) die Deichbedeckung.

Die schwerste zähteste und der Schwindung am wenigsten unterworrene Erde ist unstreitig die beste: Sand- und Morastgrund aber untanglich, zu mehrerer Sicherheit kann sie vorher probiert werden, wie sie sich im Wasser verhalte; ob sie eine zusammenhangende Kraft habe?

Das Ufer muß vor allen Dingen wohl verwahrt werden: die Dosierung, desselben wie wir hienach sehen werden, wird dazu das vorzüglichste seyn. Zube in seiner Preisschrift über die beste Art von Dämmen, ziehet, besonders in diesem Falle, sie allen andern vor, und zwar so, daß die Dosierung je nachdem das Wasser an dem Ufer tief ist, eine Dosierung von 6 bis 10 Fuß breite auf jeden Fuß Höhe bekomme, weil dasselbe den Damm tragen und in Sicherheit setzen muß. Es ist auch leicht zu erachten, daß eine so starke Dosierung das Vorland, und dieses den Damm wirklich in gute Sicherheit setzt.

Die Damm- oder Deichlinie muß nach der Directionslinie des Stroms eingerichtet werden. So lang der Strom einen geraden Lauf nimmt, so müssen die Dämme mit demselben parallel liegen, weil das meist mögliche Land dadurch bedeckt wird. Wo aber der Strom sich beugt, muß eben die Dammlinie mit demselben nicht gleich laufen, sondern nur darauf Achtung gegeben werden, daß der Strom an keinem Ort mehr Gewalt anwenden könne, als an dem andern. Zu diesem Ende müssen alle spitzige Winkel aus-

gewichen werden, so daß die Dammlinie nicht anderst als unter einem stumpfen Winkel zusammen stößt. Die Dammlinie muß so weit von dem Ufer entfernt werden, als der Cubikinhalt des Erdrreichs, aus dem die Erde zum Damm ausgegraben werden soll, solches erfordert; je tiefer die Erde ist, desto näher kann der Damm ans Ufer gerückt werden.

Die Dämme erwarten ihren größten Schutz von dem Vorlande: dieses leistet dem Damm einen dreysachen Nutzen. 1) Wird die Erde zu dem Damm davon ausgegraben. 2) Beschützt es den Deichfuß, und muß selbst dosiert seyn. 3) Verliert die Fluth, wenn sie dahin kommt, viel von ihrer Gewalt, und füllt die Gruben mit Schlamm aus. Die Tiefe der Dammgruben, aus denen die Erde genommen wird, muß sich nach der Tiefe des Ufers verhalten; so daß jeweilen von der Grubentiefe noch 1 Fuß Erde übrig bleibt, ehe man auf den Wasserpaaß, oder die gemeine Höhe des Stroms kommt. Zwischen zweyen Gruben muß man alle 12 Ruthen 12 Fuß breit Erde stehen lassen, so daß die Erde darselbst, mit dem Ufer und mit dem Grunde des Damms ver-

verbunden bleibt, und man zugleich immer einen Vorrath von Erde, zu Verbesserung der Dämme übrig behalte. Die Breite des Vorlandes muß nach der Beschaffenheit des mehr oder minder tiefen Ufers, des daselbst mehr oder minder tiefen Stroms, und der mehr oder minder tauglichen und festen Erdlagen, so ausgemessen werden, daß der Damm seine hinlängliche Sicherheit erhalte, dann so bald das Vorland verloren ist, so ist es ganz gewiß der Damm auch selbst.

Ein grosses Stück der Stärke eines Damms kommt auf seine Höhe und Kappe an. Diese ist, die zwischen beyden Abdachungen sich befindliche Höhe und Oberfläche. Hier ist folgendes in Acht zu nehmen. Erstlich muß der Damm mit seiner Kappe wenigstens 1 Fuß höher seyn, als die jemals bemerkte Wasser-Höhe, weil sonst, wenn die Wellen über die Kappe gehn, dieselbe ganz gewiß leiden müßte. Zweitens bekommt sie ihre Stärke von ihrer Breite. Ein Kubifuß Erde widersteht sich, nach gemachten Erfahrungen einer Kraft, die seiner Schwere gleich ist. Man weis, daß eine Welle, deren Höhe 1 Fuß be-

trägt, wenn sie vom Winde getrieben ist, eine Kraft von 140 Pf. mit sich führt; und daß der aus ihrer Sinkung entstehende Stoß 70 Pf. mit hin die ganze Kraft 210 Pf. beträgt. Diese erfordert nach Silberschlags hierüber gezogener Tabelle 1152 Fuß Kappe. Obgleich nun die Wellen unsrer Ströme nicht sowohl von dem Winde, als von ihrer eigenen Kraft und Fall getrieben werden, und bey starkem Anlauf sehr stark sind, so wird bey unsren Dämmen eine Kappe von wenigstens 6 Fuß guter Erde erforderlich seyn: es sey denn daß man nöthig habe, auf dieselben zufahren, in welchem Fall sie daran eingerichtet werden können. Ist dieses nicht nöthig, so soll sie oben abgeründet werden. Ist aber die Erde sandicht, so muß die Kappe eine doppelte Breite haben, um das Durchseigen des Wassers zu verhüten.

Ferner macht die Dossierung gegen der Wasserseite ein Hauptstück bey dieser Arbeit aus. Je stärker dieselbe ist, desto geringer ist die Wirkung der Gewalt des Wassers in dieselbe. Hat ein Damm gleich Kraft genug, der Wuth des Wassers zu widerstehen, und wird er gleich nicht durchbro-

chen, so kann solches dennoch nach und nach etwas von der Dossierung aussönen, und herabstossen, und also Wunden verursachen. Dieses zu verhüten, müssen die Theile fester liegen, als daß sie von der Reaktion des Wassers loosgestossen werden können. Nach Silberschlag wird auf jeden Fuß Höhe, 1 1/2 Fuß Breite erforderlich, es wird aber nicht zu viel seyn, wenn wir mit Zube auf 1 Fuß Höhe, 2 Fuß Breite setzen. Macht man sie geringer, so würde sie zwar in Absicht auf die Anschlagung der Wellen hinlänglich seyn, sie würden aber durch den Druck ihres eigenen Gewichts sich desto mehr senken, und in eine grössere Fläche sich ausbreiten: und die Oberfläche des Damms würde sich desto weniger mit Räsen bewachsen können.

Die Dossierung auf der Landseite ist der Rückpfeiler des Damms. Die statischen Gesetze lehren, daß der Winkel von 45 Graden derjenige sei, unter dem aufgeschüttete Erde und Sand anfangen still zu liegen. Soll nun der Damm sich durch sein eigenes Gewicht erhalten, so muß die Grundlinie so stark seyn, als die Höhe, da sie dann den angegebenen Winkel ausmacht. Diese Dossie-

rung ist aber in vielen Fällen nicht genug : sondern die Sicherheit in allen Fällen will , daß so viel hinzugehan werde , daß die Dosierung auf beyden Seiten gleich stark sey ; mithin von 1 1/2 bis 2 Fuß Breite gegen 1 Fuß Höhe.

Noch ist die Bedeckung der Dämme übrig. Die besten Schriftsteller über den Wasserbau behaupten mit allem Recht , daß der Rasen die beste Bedeckung und Bekleidung der Dämme sey. Er verbindet sich mit seinen Wurzeln sehr fest und genau mit einander , wächst alle Jahr neu , erhält sich selbst , ist die wohlfeilste Bedeckung , und kann nicht nur genutzt werden , wie anderes Grasland , sondern die vermehrte Oberfläche vermehrt auch den Abtrag. An den gefährlichsten Orten kann die Wasserseite mit Korbweiden oder anderm niedrigen Gesträuche , auch mit Schilf bepflanzt werden : welches den Nutzen hat , daß das Wasser vermittelst der nachgebenden Aeste besänftigt wird , und desto weniger angreifen kann.

## VII.

Die Uferbefestigungen überhaupt sind noch ein wichtiger Gegenstand. Ich habe zwar

Vereits bey jedem vorfallenden Hauptumstand, die Mittel erwähnt, die dazu insbesonders dienlich seyn können: es bleibt mir also noch übrig, überhaupt etwas davon zu sagen. Vor allem aus, mache ich einen Unterscheid zwischen den friedfertigen Strömen und Bächen, und zwischen den reissenden und Steinenführenden Strömen und Flüssen, dergleichen die Aar und die Emme sind.

Neberhaupt wird, meines Erachtens, keine bessere, sichrere und wohlseilere Uferbewahrung zu machen seyn, als die Dosisierung des Ufers von aller wenigstens 2 Fuß Breite, gegen 1 Fuß Höhe, vom tiefsten Grunde an gemessen; und diese Dosisierung mit Räsen zu bepflanzen.

Et mollem meminit ripam vestire perenni Gramine.

Vielleicht zückt man die Achsel, wenn ich mit einem so einfältigen Rath, der aber meines Wissens, bey uns noch niemal versucht worden, zum Vorschein komme. Ich will mich also ungesäumt recht fertigen: Brahm, einer der erfahrensten Schriftsteller über den Wasserbau, sagt, und der vortreffliche Zübe wiederholt und bestätigt es:

„ Ein genugsam starkes , nach gehöriger Flä-  
„ che wohl proportionirtes , und mit Grasgrün  
„ bewachsenes Erdreich , ist der stärkste , sicher-  
„ ste , wohlfeilste und beständige Bau von allen  
„ der nur möglich ist , ob schon derselbe , nach  
„ Beschaffenheit des Erdreichs , weniger oder  
„ mehr einiger Senkung oder vielmehr Zusam-  
„ mendrückung unterworfen ist. Das Gras giebt  
„ die beste , wohlfeilste und daurhafteste Bede-  
„ ckung von allen. Es wächst von sich selbst alle-  
„ mal neu , erhält und conserviert sich selbst ,  
„ will aber keinen allzusteilen , oder sonst höcke-  
„ richten , schäbigten , und löcherichten Boden  
„ haben , sondern je flächer derselbe ist , je dich-  
„ ter und fester er bewächst , und diß ist alles was  
„ dafür gesorget werden muß , welches leicht zu  
„ thun steht.

Obgleich also der Nasen für sich , besonders  
da , wo der Strom nicht stark anschlägt , eine  
vollkommen gute Uferbefestigung ausmacht ,  
so wird es doch , besonders wo der Strom eini-  
ge Wendungen macht , sehr wohl gethan , an  
vielen Orten aber nöthig seyn , das dosierte Ufer  
mit Korb- oder Rheinweiden , oder anderm nie-

drigem Buschholz, oder auch mit Schilf zu bepflanzen: das anpressende Wasser wird durch das Nachgeben der Neste besänftigt, und der Anfall desselben geschwächt. Der vorzüglichste Vortheil dieser Bepflanzung ist dieser, daß in erforderlichem Fall, oder auch zu desto besserer Verwahrung der Ufer, von denen gepflanzten Korbweiden Einkünfte gemacht werden können, von denen ich hernach das mehrere melden werde.

Dieser Rath, die Ufer zu dossieren, betrifft aber nur den Fall, wenn dieselben aus zäher und fester Erde bestehen: sind sie aber von purem Sande, oder sehr sandig, so erfordern sie mehr.

Viele ratthen, die Ufer mit grossen Bäumen dicht zu bepflanzen. Dieser Rath ist aber nur in dem Fall gut; wenn von diesen Bäumen Einkünfte gemacht werden können. In dem Bündnerlande pflegt man die Ufer des Rheins auf diese Weise zu verwahren. Man pflanzt längst dem Ufer grosse Saarbäume in verschiedenen Reihen dichte in einander, so daß die Wurzeln das Ufer halten und festigen. Bey kleinem Anlauf und Überschwemmungen setzt sich der

Schlamm daselbst an, und befestigt das Ufer. Bey grossem Anlauf aber, wenn das Wasser einen Angrif drohet, werden einige dieser Saarweiden eingehauen, und eingehenkt, und an ihrer Stelle also bald neue gepflanzt. In dieser Absicht allein mag dieser Rath gut seyn: ohne dieses aber ist derselbe verderblich, und wird von andern ganzlich verworfen: dann einer seits ist bekannt, daß die Wurzlen der grossen Bäume, und alles Holz sich niemal fest mit der Erde verbindet, sondern dieselbe nur looser macht. Anderseits bewegen die Winde diese Bäume allzustark, und die Bewegung geht bis auf die Wurzel. Wenn nun die Ufer nicht auss bestre verwahrt, oder die Befestigungen von der Art sind, daß das Wasser dieselben durchdringen kann; so schlemmt solches die Erde von den Wurzlen weg, und bey dem ersten Anlaß wird der Baum umgestürzt und fortgerissen. Man sieht Beispiele davon bei allen Überschwemmungen. Sie graben nirgends stärker ein, als eben an den grossen Bäumen. Das schwache Rohr wird von Sturm und Fluten gebeugt, und hält sie aus: die Eiche troht denselben und wird umgestürzt,

Sæpè tibi fluvius salices tellure revulsas  
Auffert, & teneras secum trahit auctior  
alnos.

Machen die Wurzlen der grossen Bäume die Erde locker, und werden deswegen bey dem Wasserbau verworfen, so wird man es für einen Widerspruch ansehen, wenn ich hingegen Korb- und Rheinweiden dazu empfehle. Man wird aber den Unterscheid leicht begreifen: die Wurzlen dieser letztern sind, ohne Vergleichung kleiner, die Neste derselben geben dem Wind nach, und heugen sich, ohne daß die Bewegung bis auf die Wurzel dringe. Die Neste die bis auf den Boden gehen, verhindern den Angrif des Wassers, und besänftigen solches. Ich kann mich aber hierüber nicht besser rechtfertigen, als mit einer Stelle aus des vortrefflichen Zube Preisschrift, wo er sagt:

„ So schädlich überhaupt alle Bäume und Gewächse mit grossen Wurzeln den Dämmen sind, so ungemein nützlich und vortheilhaft sind ihnen hingegen die gemeinen Korb- und Rheinweiden, und so sehr finde ich mich ge- nöthiget, die Anpflanzung derselben aufs an-

„ gelegentlichste zu empfehlen. Die Frage , die  
„ ich zu beantworten habe , redet insbesonders  
„ von der Abwendung und der Verminderung der  
„ Gewalt , mit welcher der Strom und das Eis  
„ die Dämme ansallen. Ich weis in unsern Ge-  
„ genden kein sicherers , wohlfeileres und vor-  
„ trefflicheres Mittel , um sich für beydes zu schüt-  
„ zen , als Korbweiden. Dieses Mittel scheint so  
„ gering und so schlecht zu seyn , daß ich be-  
„ fürchte , es werden es viele , blos aus diesem  
„ Grunde keiner Aufmerksamkeit würdigen , weil  
„ es eine von den gemeinsten menschlichen  
„ Schwachheiten ist , blos das außerordentliche ,  
„ seltene und neue zu schätzen , das gemeine und  
„ gewöhnliche aber zu verachten , und wenn es  
„ auch noch so vortrefflich seyn sollte. Indessen  
„ zeigen Theorie und Erfahrung hinlänglich , daß  
„ man oft , blos mit Anpflanzung der Korbweiden  
„ gegen das Wasser , Dinge ausrichten könne ,  
„ die man durch die kostbarsten Baue , nachdem  
„ man einige tausende unnütz verschwendet , zu-  
„ weilen doch nicht erhält.

Ich kenne an unsern Strömen einige Stel-  
len , wo an dem Ufer theils Korbweiden , theils

Erlen und dergleichen Wasserholz dichte in einander gepflanzt stehen, und alle 6 oder 7 Jahr, wenn sie die Dicke von 2 bis 3 Zoll erlangt haben, zur Feurung auf der Erde umgehauen, die am Ufer stehenden aber eingehauen, und Einhänfungen davon gemacht werden: diese schüzen ein niedriges, theils mit einer längst eingefaulten Wehr von Faschinen versehenes, theils aber gänzlich unbefestigtes verfaßtes Ufer, wo ein reißender Strom stark anschließt, zu meiner selbst eigenen Verwunderung, schon so lange ich mich versinnen mag, ohne daß je ein Uferbruch geschehen seye: obgleich der Strom wegen dem niedrigen Ufer sich daselbst einmal ergossen, ohne weitem Schaden zu thun. Und dieses schreibe ich der Ursache zu, weil diese Bäume jeweilen auf der Erde abgehauen werden, und nachher viele kleine Stämme und Reste auf dem Boden hervortreiben, die durch ihr Nachgeben und Beugsamkeit das Wasser besänftigen.

Ich meiner seits bin fest berecht; daß ein solches wohl dosiertes, und mit dergleichen Ge- stäude wohl bewachsenes Ufer, eine so feste und dauerhafte Uferbefestigung ausmache, als immer

die kostbarsten und künstlichsten. Ich darf mehr sagen. Da an unsern auch den wildesten Stromen sich Stellen befinden, die keine andere Befestigung haben, als ein von der Natur selbst, sanft dosiertes und wohl berastes Ufer; so fordere ich alle Beobachter auf, mir zu erweisen, daß jemals an dergleichen Stellen ein Uferbruch geschehen seye: ja wenn gleich das Wasser daselbst über Bord getreten ist. Ich rate also nicht nur überhaupt diese Art von Uferbefestigung, sondern ich bitte, ich bitte angelegenlichst, — daß doch von diesem einfältigen Mittel Versuche möchten gemacht werden. Es kommt dabei nur darauf an, daß sie so lang in Sicherheit gesetzt werden, bis die Dosisierung herasset, und die Pflanzung derselben festen Fuß gefaßt hat. Und dieses kann dadurch beschleunigt werden, wenn die Dosisierung mit abgeschnittenen Räsenstücken, die wohl an einander passen, belegt, und in dieselben zugleich die Pflanzlinge von Weiden zur Befestigung eingesteckt werden. Diese Pflanzlinge können ein Fingerdick seyn, und müssen ein Fuß in die Dosisierung hinein gehen, und eben so viel über dieselbe hervorstecken. Auf diese Weise, wenn die

Arbeit im Frühjahr gemacht wird, so kann sie im folgenden Jahr bereits ihre Festigkeit erlangt haben: indessen aber kann sie mit Einhänkungen gesichert werden. Man überlege doch den Nutzen, der daraus erfolgen würde. Grausame und immer wieder kommende Arbeiten würden vermieden; eine unaussprechliche Menge Holzes, so nun zu Wehren verwendet wird, würde erspart: die Geschwindigkeit der Ströme befördert: die Strombahn sowohl durch Wegschaffung der Wehren, als durch die Dossierung erweitert, und zugleich der ungleichen Breite derselben in etwas abgeholfen: das aus den beiseitigen Wassergründen und Sandfeldern, bey dem Fallen des Stroms, gegen das Strombett zudringende Sand aufgefangen: welches keine andere Wehr zu thun im Stande ist.

*Et nova gramineis figēs plantaria ripis.*

*Si semel hæsit humi radix firmata; suoque  
Continuit se Lympha diu tranquillior  
alveo;*

*Indomitos & lenta Salix & vilior Alnus  
Frenabunt cursus; & inexsuperabile  
flumen*

*Quod*

Quod late premit arva sonans, & gurgite  
moles

Diruit oppositas, volvitque rotantia saxa;  
Nequicquam littus feriet nemorale,  
suoque

Defensos numero truncos: torrentibus  
ultra

Perget aquis, immane fremens, testem-  
que furentis

Diluvii spumam limumque in fronde re-  
linquet.

*Vannierius P. R.*

Will man aber diesem Rath nicht so viel zu-  
trauen, besonders an Stellen, wo der Strom-  
schuß in einem stumpfen Winkel anschlägt, so will  
ich einen andern Rath geben. Doch würde ich  
mir Bedenken machen, Bürge das für zu sehn; ob  
er besser sey, als der vorhergehende. Ich habe  
die Mängel unsrer hiesigen Wehren und Schwel-  
len dargethan. Sind etwa die in der Menge  
von den Schriftstellern angegebene Bühnen, Pack-  
werk, Senkschlachten, Strichzäune, Einschläg,  
Flügel, Zungen ic. der Deutschen, oder die  
Quais, Epis, Digues &c. der Franzosen, besser.

Ich zweifle daran; weil diese Nationen eben so angelegenlich sich um Mittel bekümmern, ihren Stromen Innhalt zu thun, wie wir: zudem sind wir nicht versichert, daß was bey andern Stromen angehet, auch bey den unsern genugsam sey.

Da das Wasser, so einen wohlthätigen Einfluß es in das menschliche Leben hat, oft aber zu einem so gewaltigen Feinde werden kann: so ist und bleibt mein Hauptgrundsatz immer dieser: daß man demselben nicht mit einer Gegengewalt widerstehen, und ihm Troß bieten, sondern vielmehr solches zu besänftigen suchen solle. Dieses erhält man auf die vorgedachte Weise. Will man sich aber damit nicht begnügen, so werden lebendige Wehren erforderl, die dem Wasser lebendige Zweige entgegen stellen, durch deren Biegsamkeit und Federkraft, ohne zu zerbrechen, die Gewalt des Wassers besänftiget, und zugleich daz hin gebracht wird, daß es, anstatt Sand, Schlamm und Steine wegzu schwemmen, vielmehr dieselben daselbst niederlegt, und dem Bau eine Vorwehr aufführt.

Die Beschreibung einer dauerhaft lebendigen

Wehr, wie solche an der Donau gemacht werden, habe ich von einem Freunde erhalten: sie kommt in etwas mit den deutschen sogenannten Paßwerken, am meisten aber mit den schlesingischen Deßwerken überein, jedoch so, daß der Bau hier mehr ins lebendige und dauerhafte verarbeitet wird.

Bey dergleichen Arbeiten aber kommt es vornehmlich darauf an, daß der Bau seine Festigkeit erlange, ehe er von dem Wasser angegriffen wird. Wird also der Ort, wo man die Wehr setzen will, von dem Wasser angefallen, so muß man warten, bis der Stromstrich eine andere Richtung nimmet, welches bey unsren Strömen gemeinlich bey jedem Anlauf geschieht. Ist aber indessen Gefahr, so kann dieselbe durch Einhängungen abgehalten werden.

Der gedachte Bau ist dieser. Man schlägt vor allem aus den Raum, den die Wehr einnehmen soll, mit eichernen Pfählen, die 4 Fuß lang und 5 bis 6 Zoll dick seyn können, in der Reihe zur Helfste in den Grund, 1 Fuß weit von einander. Diese schlektet man mit dicken Weidenästen, bis auf die gemeine Wasserhöhe fest ein,

und verbindet die sämtlichen Pfähle , die noch  $1\frac{1}{2}$  Schuh höher seyn sollen , mit einem Querholz mit einander. Weiters macht man von 10 zu 10 Schuhen von einander , auf gleiche Weise Querzäune , wie oben bey den Vernätterungen gedacht worden; von dem erstern an gegen das Ufer , diese müssen aber in dergleichen Richtung zu stehen kommen , wie der Stromstrich daher kommt , und müssen die Rückwand des erstern ausmachen , und also mit demselben befestigt seyn. Diese eingezaunten Quartiere nun werden mit grossen Steinen angefüllt , bis etwa auf 2 Zoll des Letters: darauf wird Erde geworfen , bis auf die Ebenlage desselben. Sodann sichtet man Würste , von dünnen Weidenruthen , an denen die Nebenzweige abgestutzt , bis 40 Schuh lang , und 4 bis 5 Zoll dick , je von 4 zu 4 Schuhen fest zusammen gebunden , diese legt man dem Vorderzaune nach , hinter die noch  $1\frac{1}{2}$  Schuh hervor ragenden Pfähle : füllt hinter denselben den Raum , bis an das Ufer , mit Erde fest auf . Hierauf nimmt man 1 bis 2 Zoll dicke frisch ab gehauene Weidenäste , steckt solche mit dem abgehauenen Sturzend bis 2 Fuß tief in das Ufer ,

so daß sie horizontal zu liegen kommen, und die grünen und belaubten, unabgestutzten Zweige oder Gipfel um ein paar Schuh über den Aetter hervorragen, 2 bis 3 Zölle von einander. Auf diese der Länge nach gegen das Wasser kommt wieder eine Wurst zu liegen, die gleich der ersten mit 1 1/2 Fußlangen Pfählen eingeschlagen und befestigt werden muß. Mit dieser Wurst aber muß ein Schuh zurück gewichen werden, damit der Bau eine Dossierung bekomme. Hinter dieser Wurst wird wiederum bis an das Ufer, mit Erde ausgefüllt, und auf diese kommt wiederum eine Horizontallage von Weidenästen. So weit man aber mit der zweyten Wurst gegen das Ufer hineingerückt ist, so weit muß man das Ufer, in welches die zweyte Lage von Weidenästen eingestellt wird, ausgraben. Auf die Weidenäste kommt eine dritte Wurst und Erdlage, und sofort an bis das Werk seine erforderliche Höhe erlangt hat. Zuletzt werden von oben herunter, senkrecht 1 1/2 Fuß von einander 1 bis 2 Zoll dicke Weidenäste, so tief möglich hinuntergesteckt; dieser ganze Bau soll ins Lebendige aufwachsen, und eine immerwährende Wehr ausmachen, die sich immer mehr befestigt.

Es wird aber, wie bey allen dergleichen Werken, hauptsächlich darauf ankommen, daß sie Zeit habe sich zu befestigen, und ins Lebendige aufzuwachsen, ehe sie von dem Wasser angegriffen, und die Pfähle von demselben unterfressen werden. Diesem bey allen Pfahlwerken gewöhnlichen Unfall vorzubiegen, muß der Fuß dieser Wehren mit Einhängungen in Sicherheit gesetzt werden, bis der Bau ins Lebendige aufgewachsen ist. Ist sie aber einmal im Stande, welches bey dieser erstgemeldten Vorsicht, nicht leicht fehlen kann; so ist sie gleichsam von ewiger Dauer. Und wenn gleich nicht alle horizontal eingelegte Weidenäste lebendig werden, und fort wachsen, oder nachher verdorren, so können immer neue Äste zwischen den Würsten eingesteckt werden, welches eine sehr geringe Arbeit ist, gegen die, so man an andere angegriffene Wehren verwenden muß.

In Ansehung der Weidenästen aber, sowohl in diesem als allen andern Fällen, wenn sie lebendig werden und aufwachsen sollen, muß dieser Vortheil besonders im feuchten Land beobachtet werden, daß unten wo sie in nasse Erde

kommen , das Mark mit einem Zäpflein von Tannenholz zugestopft werden muß : dann sonst ziehet sich die Feuchtigkeit durch das Mark hinauf und fault dasselbe ; so daß sie zwar das erste Jahr ausschlagen , im zweyten aber verdorren . Vielleicht ist diese Versaumniß die Hauptursache , daß die lebendigen Wehren , die man bey uns zu machen angefangen hat , zu keinem Gedeyen gelanget sind .

Verachtet man die Dosisierung der Ufer , als einen sehr einfältigen Rath , und diese nun beschriebenen lebendigen Wehren wegen ihrer künstlichen Bauart , so werden da , wo genugsame Bruchsteine in der Nähe sind , trockne Mauren , wie ich sie oben beschrieben habe , den verlangten Dienst leisten .

Ich muß noch einer Uferverwahrung gedenken , die in vielen Fällen , von denen wir verschiedene bereits angeführt haben , von einem vorzülichen Nutzen ist : als wirklich angegriffene Ufer und Wehren zu erretten ; andre vor dem Angrif zu verwahren ; neuangelegte zu befestigen ; den Stromstrich zu besänftigen , ic. Eine Uferverwahrung die auch an sich selbst , und allein , eine

der allerleichtesten, aber auch der allerbesten auss-macht. Ich meine die Einhänkungen. Da man nemlich, wenn Weiden, Erlen, und andere Wasserbäume nahe an dem Ufer stehen, und die man zu diesem Ende dahin pflanzen kann, den Stamm im Frühling, ehe solcher im Saft ste-het, in behöriger Höhe einhaut, und den obern Theil mit dem Busch ins Wasser stürzt, so daß er noch an der Rinde und einem Theil des Stamms hängt, und dem ungeacht immer, und oft noch sehr lange Jahre grün bleibt, als wenn er noch ganz auf seinem Stamm stünde: da er dann, besonders wenn sein Busch mit einem Ha-ckenpfahl in den Grund des Stroms eingepfählt wird, nicht nur das Ufer und die Wehr von allem Anfall beschützt, sondern auch, weil die nachge-bende Zweige das Wasser besänftigen, dem Strom Zeit und Anlaß giebt, seinen mitgeführten Schlamm und Sand daselbst abzulegen, und dem Ufer gleichsam eine Vorschanze anzulegen. Ich habe an dem eingefaulten Ufer eines wüthenden Stroms oft mit Verwunderung gesehen, daß ein paar nur 2 Zoll dicke auf diese Weise eingehäckte Erlen, dem ununterbrochen daselbst anschließenden Strom

schon seit 10 Jahren und mehr Widerstand leisten, ohne daß derselbe noch etwas darauf zu gewinnen im Stande gewesen ist.

Da aber nicht immer solche Bäume nahe genug an dem Ufer stehen, daß sie auf diese Weise eingehängt werden können; so ersetzt man diesen Abgang dadurch, daß man starke Pfähle, es sey nahe am Ufer, oder in dem Grund des Stroms selbst, nahe am Ufer einschlägt; abgehauene Weidenbäume von einem andern Ort herbringt, diese vermittelst gemachter Löcher sowohl in dem Stamm, als in dem Pfahl mit einem starken Weidenring an einander befestigt, und die Crone in das Wasser hängt; so daß sie, obgleich nicht eine so lange Zeit, eben den Dienst erweisen, als Bäume die noch auf ihrer Wurzel stehen. Ich kann diese Einhängungen, aus einer langen Überzeugung als eine in vielen Fällen sehr dienliche, obgleich sehr einfältige Sache, nicht genugsam anpreisen.

---

Sollen aber die Flüsse und Ströme unsers Landes in bessre Ordnung gebracht, und darinn erhalten werden, so müssen dieselben nicht mehr der Ungeschicklichkeit, Fahrlässigkeit und Eigennutz der Dorffschaften überlassen werden, als welche bis hiehin alles mögliche gethan haben, die Ströme in Unordnung zu bringen: zu diesem Ende sollte über jeden Strom ein besonderer und geschickter Aufseher gesetzt werden, dem eine vollständige Karte von dem seiner Aufsicht übergebenen Strom zur Hand gestellt werden müßte, auf welcher alle Umstände des Stroms, seine Uferbeschaffenheit und Uferverwahrungen, Untiefen, Krümmungen, ic. richtig angemerkt wären, damit er den ganzen Strom in einem Gesichtspunkt vor sich haben könnte. Dieser müßte unter der Oberaufsicht der Regierung vollen Gewalt haben, die nöthigen Arbeiten, nach einem ange nommenen Plan und übereinstimmenden Absichten anzubefehlen, und darüber die Aufsicht zu tragen. Zu diesem End müßte derselbe alle Jahr zweymal im Frühling und Herbst den ganzen Strom bereisen, und das Nöthige anbefehlen; vornemlich aber dahin trachten, daß der Strom im Ganzen

genommen, so weit möglich eine gleich laufende Richtung erlangte, und nicht mehr eine Gemeind der andern die Gefahr und den Schaden ohne Rücksicht zusenden könne, wie bis hiehin geschehen ist; da die Gemeinden einander selbst bekriegt haben.

Damit aber ein richtiges System abgefaßt werden könne; sollte jedem Directoren aufgetragen werden, von allen vorgeschlagenen Mittlen, diejenigen, die einen vorläufigen Beyfall finden, hie und da zu einer Probe, in Ausübung zu bringen, und den mehrern oder mindern Erfolg davon zu bemerken, damit endlich diejenigen, die die Probe anhalten, gewählt werden können, den Strom nach gleichen Begriffen und nach gleichen Absichten zu behandeln.

Endlich wäre zu wünschen, daß für sich erängnende Nothfälle, die keinen Aufschub leiden, von Ort zu Ort immer ein Vorrath von benötigten Materialien und Geräthschaften gemachte Faschinen, Pfähle, &c. und was nicht in Eil gemacht, oder herbeigeschafft werden kann, zum

Gebrauch fertig vorhanden wäre, um im Nothfall geschwinde Hülfe zu leisten.

- - - - amnis adesos

Illabens ne rodat aquis mordacibus agros.

*Vannierius Pred. Rust. Lib. V.*



A n m e r k u n g e n  
e i n e s  
M i t g l i e d s d e r L ö b l . G e s e l l s c h a f t .

Pag. 104. Die Enge mit der Tiefe verglichen.

Der erste Theil, von den Ursachen der Neuschwemmungen der Strömen in unserem Vaterland ist gut und zureichend.

-- 110. lin. 19.-22. hier und pag. 111. lin.

1. drückt sich der Verfasser nicht deutlich genug aus, diese Stellen um nicht missdeutet zu werden, erfordern eine Erklärung.

-- 124. & seq. Sollte der Vorschlag des Ver-

fassers von dem Abzug der Seen, Austrocknung der Möser, durch Anlegung eines Canals durch das Hägifeld, zu Geradleitung der Aare, und Räumung der Ziehl bey Brügg, voreilig gewagt, und auss-

schweifend scheinen , so könnte dieser Abschnitt leicht verkürzt werden.

Pag. 135. In diesem zweyten Abschnitt der Hindernisse , ic. wünschte man die im Land üblichen Kunstwörter den Deutschen beygesetzt zu mehrerer Deutlichkeit , auch wo nicht die angezeigte Vorstellungen , doch wenigstens mathematische Figuren zur Erklärung. Wie wenige unserer Leser haben Bössens und Silberschlags Schriften bey der Hand , um ihre Zeichnungen nachzusehen.

-- 151. Auf diese Gefahr hin dörfen wir es wohl wagen , unsern übrigen Stromgrund fort und entfernten Völkern zuzuschaffen , ohne uns zu sehr um die Folgen davon zu bekümmern. —

Mit dem Autor aber glauben wir , dieses Hülfsmittel wo nicht unnütz , bey grossen jedoch zu kostbar und zu schwer ; um so mehr , da die Lage des Landes solche herkulische Arbeit , wie der Autor sie nennt , verewigen würde. Bey Vorfällen , wenn z. E. eine einstürzende Anhöhe oder abgerissene Felsenstücke , wie in den Gebürgen oft ge-

schieht, das Strombett verschüttet, kann die Räumung desselben nothwendig werden, und bey kleinen Wassern die weniger Steine und Kies führen, leichter und nützlich seyn; aber in der Aare oder Emme wäre dies eine Strafe für Sisyphus.

Pag. 153. An stillen Wassern oder sanftfließenden ist die Dofierung sehr gut, aber bey starklaufenden, anschüfigen wilden Wassern nicht ein zureichendes Hülffsmittel; eben so wenig der Kasten, bey Stein- und Kiesstossenden. Freylich je niedriger, je abdachender das Ufer ist, desto weniger der Fluß angreifen und fortführen wird. Die Bepflanzung der Böschungen schirmt solche mehr gegen die herab- als unterfressenden Wasser, vom untergraben gar nicht; da ist kein bessers Hülffsmittel als wo man Steine hat, solche, und je grösser je besser dem Ufer nach einzusecken, diese brechen im Boden den Lauf und Druck des Stroms, treiben die Wasser in das Bett desselben zurück, und befestigen zugleich das Ufer, indem sie solches verwahren.

— 159. Was hier der Verfasser nach der An-

zeige bewährter Schriftsteller von dem Bau und der Verhältnis der Dämmen an niedrigen Ufern meldet, kann auch bei Anlegung von Dämmen an Strömen von Wällen oder Bruchsteinen gebaut, gelten; unsre Schwellenmeister fehlen immer dawieder, die Böschung unserer Schwellwerken ist fast allezeit zu steil. Diese Anzeige passt auch auf die Dämme so in Flächen und Sümpfen gemacht werden, um dieselben vor den durch die Aufschwelling der Wasser verursachten Ueberschwemmungen sicher zu stellen.

Pag. 182. Wir haben schon bemerkt, Böschwerke oder Dämme von Erde, oder lebendigem Holz sind die leichtesten wohlfeilsten und dauerhaftesten Uferbefestigungen an niedrigen Stellen und sanften Wassern. Aber an wilden reissenden Strömen, hohen Ufern, tiefen Wassern, da braucht es andere Werke. Die von Bruchsteinen gemachte Schwellen sind ewige Werke, wo man solche haben kann. Von diesen redt der Verfasser zu wenig; der Bau davon ist sehr leicht, man bricht solche so groß als möglich, wirft sie

dem Ufer nach in den Strom, bis die erhöhte Schwelle sich selbst über solche erhebt, dieselbe erhält von selbst die nöthige Dachung und den nöthigen Fuß, je raucher sie aussieht, je mehr Ecken und Löcher sie dem Strom darbietet, je mehr sie dessen Kraft bricht, und je dauerhafter sie ist; endlich füllt der Strom die Höhlen mit Schlamm aus, der sich nach und nach in einen Rütt verwandelt; schleift die Ecken ab, und die Schwelle wird zu einer Fluh, und dauert ewig. Nur Schade daß man Felssteine nicht aller Orten haben kann! Aufsicht und Vorrath ist hier, wie bey allen Gebäuden zum Bau, zur Erhaltung der Stromwerken nöthig, und mangelt beynahe an allen Orten im Land. Wie leicht wäre es in den mehresten Fällen dem Nebel im Anfang zu steuern, dem im Fortgang fast nicht mehr zu helfen scheint; scheint, sage ich bedächtlich, denn ich glaube kein physisches Nebel ohne Hülffmittel. Wunderbar ists, daß der Mensch die natürlichen fast immer übersieht, die schwersten wählt, und an künstliche mehr als einfache glaubt.