



Ex bibliotheca privata
FRIDERICI AUGUSTI
Regis Saxoniae
P. P.



Mechan. 1805 6

Beiträge

zum

praktischen Wasserbau

und

zur Maschinenlehre

von



C. F. Wiebeking

Churpfälzischen Wasserbaumeister,

der correspondirenden litterarischen Gesellschaft zu Mainz ordentlichem Mitglied,

— 2 —

Nebst V. Kupfertafeln
mit Stromcarten vom Rhein und Siegfluß.

Düsseldorf,
bey Johann Christian Dänzer. 1792.

Der Fortgang der Künste und Erfindungen selbst giebt dem Menschengeschlecht
wachsende Mittel in die Hand, das einzuschränken oder unschädlich zu ma-
chen, was die Natur selbst nicht auszunutzen vermochte.

S e r d e r.

Seiner Excellenz

dem

Hochgebohrnen Herrn

Franz Albert Leopold

Reichsgrafen

von

Oberndorf

des hohen Maltheser = Ritterordens Großbaleu vom Herzogthum
Neuburg, Seiner Churfürstlichen Durchlaucht zu Pfalz = Bayern
Kämmerer, wirklicher geheimer Staats = und Konferenzminister,
Hofrichter, des Churpfälzischen Salinen = Departements, der Jagd =
schiffe = Chaussee = Kommerzien = und Seidenbau = Intendantz Inten =
dant, und der Churfürstlichen Akademie der Wissenschaften zu Mann =
heim Präsident.

* 2

Hochgebohrner Reichsgraf,

Hochgebietender Geheimer Staats- und Konferenz-
minister,

Gnädiger Herr!

Wem könnte ich mit mehr Zuversicht, die von mir in dem Dienste unseres erhabenen Churfürsten, gemachten Beobachtungen und Erfahrungen in Rücksicht des Wasserbaues vorlegen, als Ew. Reichsgräflichen Excellenz: Denen das Wohl des Landes anvertrauet ist: unter Deren Befehle, ich (in dem mir angewiesenen Geschäftskreise) so viel in meinen Kräften steht, zum Allgemeinen Besten hinzuwirken verpflichtet bin.

Die Wichtigkeit des hiesigen Wasserbaues, und welchen
Platz derselbe in den Staatsausgaben einnimmt, dies ist Hoch-
denselben aus einer langjährigen Erfahrung mehr denn zu gut
bekannt; ich bin daher gewiß, daß Sie diese Ihnen überge-
gebene Bogen, keinesweges für unnütz halten, sondern den Inhalt
derselben einer gnädigen Aufnahme würdigen werden.

Es wird für mich äusserst schmeichelhaft seyn, wenn Ew.
Excellenz sich überzeugen, daß ich mit der lebhaftesten Anstren-
gung mich bemühe, dem Dienste unseres gnädigsten Regenten,
Seiner Gnade und Dero Vertrauen würdig zu seyn.

In dieser Rücksicht verharre ich ehrfurchtsvoll

Ew. Reichsgräflichen Excellenz

Düsseldorf den 16. December

1791.

unterthänig gehorsamster Diener
Wiebeking.

Vor-

V o r b e r i c h t.

Die Herzogthümer Jülich und Berg, deren Ackerbau und Gewerbe, unter der jezigen weisen und milden Regierung, seit Neun und vierzig Jahren, zum höchsten Flor emporgestiegen sind; erhalten einen großen Theil ihres glücklichen Zustandes von dem Rheinstrom, von der Maaf, und von den andern Flüssen und Bächen die sie durchströmen.

Der Rhein und Maaf, die Sieg, Acher und Ruhr, richten aber auch nur zu oft die größten Verwüstungen an, verschlingen ganze fruchtbare Gluren, drohen Städte und Dörfer in ihre Tiefen zu versenken, zerschmettern und zermalmen durch Eißgang, sowohl Häuser als Ufer: es kann daher keinesweges gleichgültig seyn, ob man beym niedrigen Wasser in den Strom hineinbauet, ohne Rücksicht auf Eißgänge und Ueberschwemmungen;
wenn

wenn die Stromgränzen (1), über die Normalbreite (2), geschmälert werden, ob man ferner, die Dämme so nahe zusammen zieht, daß bey einer Ueberschwemmung, die Masse nicht Raum genug findet, und im Fall die Dämme halten, die obern Gegenden unter Wasser gesetzt werden; Eisstauungen erfolgen, und endlich weil die Masse zu sehr zusammengepreßt ist, die Dämme durchbrechen, alsdann das Uebel ärger, als ohne Dämme ist, indem die zusammengepreßte Masse durch die Oefnung wüthend hindurch, und pfeilschnell fortschießt: ich sage, es kann nicht gleichgültig seyn, wenn auf diese Weise beim Wasserbau verfahren wird; oder wenn die Faszienwerke und Dämme so angelegt werden, daß der Eisgang jene nicht heftig angreifen kann, und durch diese die Wasser- und Eismasse nicht zu sehr zusammengepreßt wird.

Wird der Strom überdem genöthiget, seine Krümmung zu verstärken und zu vermehren; so erreichen solche wieder die Grundsätze der Hydrotechnik angegebene Anlagen, nicht nur nicht den wohlthätigen Zweck dieser Wissenschaft, sondern sie vermehren nur die Gefahr, und reizen so zu sagen den Strom zur schleunigen Rache.

Eine Wissenschaft, wie die Hydrotechnik, wird vorzüglich durch Erfahrungen

-
- (1) Welche durch gerade Linien (von einer Stromenge zur andern) gezogen, gebildet werden.
- (2) Wenn der Strom zwischen geradlinigten Ufern fließt; so wird alsdenn die Entfernung dieser Ufer, welche fast immer an allen Stellen gleich groß ist, die Normalbreite des Stroms genannt: so ist z. B. die Normalbreite des Rheins zwischen Ober-Cassel und Königswinter 1188 Rheinl. Fuß, 99 Ruthen; zwischen Grimlinghausen und Hamn 103 Rheinländische Ruthen: beim niedrigsten Wasser.

fahrungen vervollkommnet: wenn daher der Wasserbaumeister, die vor seiner Zeit gemachten benutzt, die seinigen hinzufügt, und durch Theorie geleitet, seine Meinungen, durch Beweise unterstützt, aufstellt; muß nothwendig der Wasserbau gewinnen.

Ich habe das Glück gehabt, den größten und wichtigsten Bau, der je hier am Rheinstrom vorgenommen wurde, auszuführen: die Enklavirung des Honneffer Rheinarms ist es: durch diese, ist der Hauptarm des Rheins mit einem 207 Ruthen langen Faschienenwerke geschlossen, bey dessen Aufführung, sich die Tiefe von einem Fuß bis zu dreißig vermehrte; dessen Ausführung selbst Sachverständige schlechterdings für unmöglich hielten, welche Behauptung der Leser an seinem Ort finden wird. Nicht durch meine Bemühungen, nicht durch den Fleiß der Arbeiter, ist dieses Werk entstanden; sondern Dem, Der den Faschienenbau erfand, gebühret ein gerechtes Lob: Wer war dieser? So werden die Erfinder der nützlichsten Werkzeuge, und der unentbehrlichsten Sachen vergessen! Bey Führung dieses Baues, sind manche wichtige Umstände eingetreten, wie diesen begegnet, und welche Maaßregeln genommen sind, um diesem Werke eine feste Dauer zu geben, und um die Verlandung in dem zugeschlossenen Stromarm zu bewürken; alles dies wird im vierten Abschnitt aufgestellt.

Den Veränderungen der Ströme nachzuforschen, die Ursachen zu entdecken, welche sie erzeugten; deren älteren Lauf aufzusuchen, dies ist für den Wasserbaumeister eine ganz unentbehrliche Sache. Eben so nothwendig ist es, daß er seine Entdeckungen hierüber mittheile, damit auf dem nemlichen Wege, mehrere praktische Untersuchungen, bekannt werden, vermittelst denen das Gebiet der Erfahrungen bereichert, und die Hydrotechnik vervollkommnet wird. Aus diesen Gründen müssen die bisher angelegte Werke geprüft, und unter-

* *

sucht

sucht werden: welchen Einfluß die Oberen auf das Flußbett, und auf die Untern hatten, zu welchem Zweck sie angeordnet worden? Ob sie diesen Zweck erreicht haben. Ehe man diese Untersuchung vornehmen kann, werden die vorzüglichsten und gefährlichsten Stromstrecken aufgenommen, verpeilt (1), die Geschwindigkeit und Richtungen der Eißgänge, der Ueberschwemmungen, und die des niedrigsten Wassers beobachtet, das Gefälle der Strombahn nivelliret: sodann hat man die vollkommenste Kenntniß des Stroms erreicht. Diese vom hiesigen Rhein Anderen mitzutheilen, werde ich mich in der Kürze bemühen; ich sage in der Kürze, weil ich willens bin, mit der Zeit den Rhein, so weit er längst dem Bergischen hinströmet (wenn mich die Regierung nur einigermaßen unterstützt), zu verpeilen, das Gefälle von Strecke zu Strecke, so wie die Stromstriche zu messen, diese Stromcarte mit allen verschiedenen Werken nach einem großen Maaßstabe stechen zu lassen: und alles was den Wasserbau am Rhein und an der Sieg betrifft, Andern zur Beurtheilung vorzulegen. Jetzt begnüge ich mich nur an einer Uebersicht desjenigen, was von Bergischer Seite aufgeföhret ist, und erwehne des Cölnischen nur in sofern, als es auf die Bergische Werke Einfluß hat.

Je Mehrere in der Hydrotechnik über eine und die nemliche Anlage ihre Meynungen vortragen; um so größer muß der Nutzen für die Wissenschaft seyn: in dieser Rücksicht habe ich dasjenige, was von dem Ingenieur-Obristlieutenant Regnier, von dem Hauptmann Bilgen, von dem Oberdeich-Inspector Bach zu Emmerich, und was von mir über einige Wasserbauten gutachtlich eingegeben ist, mit Bemerkungen aufgestellt: und die Folgen selbst treu erzählt. Um nicht mißverstanden zu werden, habe ich hier erörtert, warum dies mit vorkommen mußte.

Es

(1) Verpeilen heißt die Tiefen des Stroms messen, um hierdurch die ganze Lage des Grundbettes zu erhalten.

Es giebt viele Menschen, die nur vom Materiale auf die Dauerhaftigkeit und auf das Zweckmäßige beym Wasserbau schliessen; ich habe daher im V. Abschnitt den Steinbau mit dem Faschinenbau verglichen.

In dem VI. Abschnitt stelle ich einige Beobachtungen über Maschienen auf. Bey mehrerer Musse und längerer Zeit würde ich mehr geliefert haben: Wer wird indeß nicht die Mängel dieser Bogen entschuldigen, wenn er weiß, daß ich sie wegen erheblichen Gründen in sechs Wochen (bey den heftigsten Augenschmerzen) niederschreiben, und die dabey gefügten V. Kupfertafeln, auf denen der Kupferstecher, Herr Eckard, die Buchstaben schön gestochen hat, radiren mußte.

I n h a l t.

- I. Von der Wichtigkeit und dem Zweck des hiesigen Wasserbaues.
 - II. Veränderungen, die der Rheinstrom durch Naturbegebenheiten erlitten hat.
 - III. Von dem hiesigen Wasserbau und dessen Folgen.
 - IV. Einiges von dem, was ich aufführte und anlegte, mit Aufstellung der darüber geäußerten Meynungen Anderer; die bey diesen Anlagen von mir gemachten Beobachtungen, und die Wirkungen der Anlagen.
 - V. Vergleichung des Faszien- und Steinbaues.
 - VI. Theorie der unterschlächtigen Kornmühlen, nach denen von mir (bey diesen Maschinen) angestellten Beobachtungen, umgearbeitet.
-

Seite	Zeile	3	lese man	Brechung	ft.	Berechnung.
— 89	— 9	—	—	1	ft. i.	
— 92	— 10	—	—	g	ft. 6.	und Zeile 11 31 ft. 30.
— 121	— 20	—	—	35	ft. 75.	
— 133				+	ft. ,	
— 140	— 11	—	—	a	ft. 0	
— 161	— 3	—	—	6	ft. 10.	
— 168	— 6	—	—	C + q	ft. C + q	
— 184	— 20	—	—	57	ft. 75.	

Auf der zweyten Kupfertafel gehört der kleine Maasstab zur Rheincarte, und der größere zu Fig. 1. 2. 3. und 4.

I. Abschnitt.

I. Abschnitt.

Von der Wichtigkeit und dem Zweck des hiesigen Wasserbaues.

Um die Wichtigkeit aufzustellen, darf man nur die Summe angeben, welche der Wasserbau im Herzogthum Berg und Jülich seit 30 Jahren erforderte: eine Summe, die sich auf eine Million 250,000 Rthlr. beläuft.

Der Zweck des Wasserbaues am Rhein ist vorzüglich dieser: die Städte Düsseldorf und Mülheim; die Dörfer Honnief, Reith, Nieder-Cassel, Lülldorf, Weßlingen, Langeln, Porz, Ensen, Stammheim, Wisdorf, Baumberg, Himmelgeist, Volmerswerth, Hamm, Witlar, Buckum, Rheinheim und Ehingen; ferner die Ländereyen dieser Dörfer und verschiedener Höfe zu beschützen. Zu diesem Zweck sind nicht allein viele Faschinenwerke, sondern auch Dämme angelegt, die ich in dem dritten Abschnitte näher beschreibe.

Ohne Faschinenbau würde der Rhein die Dörfer Lülldorf, Porz, Wisdorf und Himmelgeist größtentheils verschlingen. Gleich unter Benrath hätte sich die Krümmung ohne Faschinenwerke vermehrt, ja es würde sich bey dem Mangel derselben endlich ein Durchbruch daselbst, hin nach dem niedrigen Terrain der Riesels-Gemark,

mark, nach Ellern und Grafenberg ergeben, und also der Rhein dort, ein vor Jahrtausende gehabtes Bett, wieder auffuchen (1). Düsseldorf wäre bey einem zweckmäßigen Bau keiner Gefahr ausgesetzt; hiervon an seinem Orte den Beweis.

II. Abschnitt.

Veränderungen, die der Rhein durch Naturbegebenheiten erhalten hat (*).

Die erste und vorzüglichste Veränderung in dem Lauf des Rheins, ist unterhalb Dormagen. Das Ufer des ältern Rheins ist von Dormagen bis Zons ganz Tab. I. sichtbar, so wie von Baumberg nach dem Hellerhof und Urtenbach (2). Zu welcher

(1) Auf meiner Carte des Herzogthums Berg, die in vier Blättern erscheint, nach einem Maassstabe, von dem 500 Rheinländische Ruthen einen Decimalzoll betragen, und die bey mir zu haben ist, kann diese Gegend genau von Ausländern beurtheilet werden. Der Flußsand, welcher unter dem morastigen Boden liegt, und die Strecke der Niedrung, so wie die noch an einigen Stellen sichtlichen Ufer; dies sind die Gründe, warum ich die Vermuthung äussere. Dann wäre aber der Rhein auch gleich vom Hellerhof bey Jarath und Buchholz abgegangen, und hätte so nach den Grafenberg, Angermund, und links Duisburg seinen Lauf fortgesetzt.

(*) Auf den beiden Carten vom Rhein Tab. I. und II. ist die Mittellinie des ältern Rheins punktirt.

(2) Noch jetzt wird diese Gegend bey hohem Rhein unter Wasser gesetzt, alsdann strömt die Wassermasse dem ältern Lauf nach, auch wird bey Urtenbach jene Gegend, der alte Rhein genannt,

welcher Zeit aber der Rhein die jetzige Richtung erhielt, hiervon ist nicht die geringste Nachricht, weder durch mündliche Tradition, noch durch Schriften, auf unsere Zeit gekommen; so viel ersieht man aber aus einer römischen Inschrift im Hause Birgel (1), daß dieses Haus (jetzt ein Rittersitz, und dem Hofrathspräsidenten zu Bonn, Reichsgrafen von Nesselrode, zugehörig) in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung, auf einer Insel lag: war dies eine Insel; so theilte sich zu den Römerzeiten der Rhein bey Dormagen in zwey Arme. Oberhalb diesem Orte dürfte der zweyte Arm zu jener Zeit gewiß zwischen Rheinfeld und Birwip durchgegangen, sodann gegen Zons, über den ersten Arm queer übergeflossen, und sich bey Urtenbach mit demselben vereinigt haben, um wieder einen Strom auszumachen: dies mußte nothwendig die ehemalige Richtung dieses neuen Rheinarms seyn; denn sonst hätte Birgel nicht auf einer Insel liegen können. Der ältere Rhein ist zu jener Zeit vielleicht im II. Jahrhundert der Hauptstrom gewesen; weil sich kein Römer auf dieser Seite eine Wohnung gewählt haben würde; mithin ist die Verlandung des ältern Rheins nach dieser Zeit erfolgt. Mittelst des Gefälles nach Baumberg zu, vergrößerte sich die Krümmung c. y. x. und wich nach Monnheim herunter; bis endlich der Rhein längst diesem Orte und Baumberg vorbeystrich.

Vermöge jener ältern Richtung mußte der Strom von Urtenbach seinen Lauf Tab. I. nach d. und e. fortsetzen (2), ferner von e. längst Mickeln, zwischen dem Hause und dem Dorfe Uedesheim, jedoch näher an Mickeln als jetzt, vorbeystreichen, so nach f. über das Wahlscheiber Wehrt bey g. zwischen Borrißhof und Grimlinghausen,

A 2

sen,

(1) Welche Inschrift der Richter Aschenbroich, in einem Bericht an die Regierung, wegen topographischen Nachrichten, im Monat August anführte: Dieser ist also hier mein Gewährsmann.

(2) In der bergischen Carte sind diese Buchstaben auch gestochen worden.

Tab. III. sen, vor Neuß vorbeÿ, nach der neuen Erf sich wenden, von da über das Lausewehr nach g. f. längst Düsseldorf, parallel vorbeÿfließen. Der Hauptstrom verfolgte seinen Lauf, da wo jetzt das Holzheimer Wehr (1) liegt, strich längst Stade und auf dem Kaiserswerther Wehr; begrif einen Theil der Buckumer Speÿ; näherte sich mehr dem Dammhause, gieng ferner, da wo jetzt die Badberger Insel liegt, nahe dem Wehrterhof vorbeÿ.

Daß diese Festsetzung des alten Rheins gegründet ist, beweisen nicht nur die zum Theil vorhandenen Ufer, die von Schlick und Grind aufgeschlammten Inseln und Wehrter, sondern auch Urkunden (2); und derjenige Hydrotechniker, dem nur an wenigen Stellen das alte Bett eines Flusses bekannt ist, wird wohl aus den Richtungen des Bekannten, den übrigen Lauf finden können, wenn er anders einige Ströme vermessen, verpeilt und beobachtet hat. Strich der Rhein 1254. noch längst Neuß vorbeÿ, so mußte er auch unterhalb die von mir beschriebene Richtungen nehmen.

Folgen jenes Durchbruchs und der Verlandung bey Dormagen.

Sobald der alte Rhein zwischen Dormagen und Urtenbach sich verlandet hatte, konnte der Strom unterhalb d. nicht mehr in seinem alten Bette bleiben; sondern
die

(1) Wehr, wird eine mit dem festen Lande verbundene Insel, oder ein ehemaliger zu Wiesengrund aufgeschlickter Theil eines Flußbettes genemmet: eine Insel hingegen wird von zweyen Stromarmen gebildet.

(2) Im Jahr 1254 lag Neuß noch am Rhein: Historisch geographische Beschreibung des Erzstiftes Edln, Seite 103. Eine Carte (vom 10. October 1591) zeigt die Ueberreste des alten Rheinbettes, und die Richtung der Bahn aufs deutlichste an,

die Landzunge (1) zwischen d. und e. mußte sich nach und nach vergrößern; die Zunahme dieser Landzunge erzeugte die Vergrößerung jener zwischen dem Stürzelberge und Uedesheim; der Rhein näherte sich demnach dem Dorfe Himmelgeist, den Höfen Brück und Neuhof, im Verhältniß der Zunahme jener Landzungen. Das Terrain zwischen Bolmerswehrt, dem Kuckß, Steinen und der neuen Erf ist niedriger, als jenes bey Neuß; dieser Umstand erleichterte daher die Veränderung unterhalb Grimlinghausen.

Welchen zweyten Durchbruch ich in das Jahr 1374 setze: denn in diesem Jahre stand der Rhein in Cöln höher, als im Jahr 1784 (2).

Nach einer alten Carte (vom 10. October 1591 datirt), hatte der Rhein zu dieser Zeit die Richtung a. b. c. d.; c. e. f. waren noch die Reste des ehemaligen Rheins, als er vor Neuß vorbeyst, und über das jezige Laufeweher nach der Richtung g. f. floß. Auch in dieser Gegend waren noch Reste des alten Flußbettes, welche auf der gedachten Carte gezeichnet sind; mithin war im XIII. Jahrhundert, als der Rhein noch vor Neuß vorbeystrich, der Anfall desselben in der Gegend von H., welcher Anfall sich jetzt in h. befindet. Vermittelst des neuen Laufs zwischen den Steinen und dem Kuckß, näherte sich der Stromstrich (3) dem Dorfe Heerd; in gleichem Verhältnisse nahm die Landzunge bey G. zu. Je größer das Laufeweher wurde, um so mehr wich die Stromkrümmung herunter, bis sie endlich im Jahr 1591 die Biegung A. B. D. C. machte.

Tab.
III.

U 3

Mit

(1) Ist das Terrain zwischen eingehende Ufer, wenn es von Kies besteht, so heißt es Grindort; zwey solche Stromkrümmen werden eine Serpentine genennet.

(2) Cölnische Chronik, S. 278.

(3) Wo die größte Tiefe des Stroms ist, da fließt das Wasser am schnellsten, und diese schnellere Strombewegung wird der Stromstrich genennet.

Mit gleicher Entfernung der Ufer floß damals der Rhein noch vor Düsseldorf vorbey, welches jene Carte beweiset. Das jenseitige Ufer bildete die Linie d. i., zwischen d. k. lag der Grindort: der Stromstrich gieng demnach wie er auf dem Plan gezeichnet ist.

Tab.
III.

Den Anfall des Stroms bey l. zu brechen, ihn folglich mehr von der Stadt abzuweisen, wurden Kribben (1) 1. 2. 3. angelegt; weiter herunter bis zur Citadelle Werke von Unkelsteinen und starken Pfählen (die eingerammt wurden), aufgeführt; diese deckte man noch mit vier triangelförmigen Köpfen (2) 4. 5. 6. 7. die ebenfalls von Unkelsteinen verfertigt waren, und die überdem noch den Stromstrich von dieser Seite abhalten sollten. Von zweyen dieser Köpfe 4. 5., die ungeheures Geld gekostet haben mögen, sind noch Ueberreste vorhanden, von den beiden untern ist auch keine Spur mehr zu entdecken.

Im XV. Jahrhundert vermehrte sich die Tiefe beym Heerder Ufer, welches also mehr und mehr im Abbruch kam; die dortige Krümmung verursachte demnach

(1) Man muß sich nicht vorstellen, als wenn die Kribben eben auf jetzige Art von Faschienen aufgeführt waren: denn diese Bauart war zu jener Zeit nirgends bekannt; sie ist erst in diesem Jahrhundert verbessert worden; ferner zeigen die Ueberreste von großen Bäumen, die bey Mülheim am sogenannten Katzenkopf eingerammt stehen, auß deutlichste diese Bauart. Die Pfähle bestehen aus ganzen Bäumen, und sind nahe zusammen gesetzt, ein solches Werk wurde, wenn es in Form eines Parallelepipidi in den Strom frey hinein gieng, eine Kribbe genannt, machte man aber auf diese Art in den noch tiefern und gefährlichern Stellen triangelförmige Köpfe, füllte und erhöhete solche mit Unkelsteinen; so wurden sie (2) Häupter genennet, diese Namen führen beide Gattungen nicht nur auf der besagten Carte, sondern in der Polizeyordnung vom Jahr 1597. Seite 44 heißt es ausdrücklich: Wo auch der Rhein dermassen eingebrochen ist, daß man allein mit dem Posten (Pflanzen) nicht kann wehren, sondern Kribben und Häupter schlagen muß.

nach bey m. m. Abbrüche, diese trieben den Grindort d. k. nach und nach herunter. Eine solche Veränderung brachte den Stromstrich der Neustadt näher; und als der benannte Grindort d. k. bis n. herunter gewichen war, da entstand die Carl Theodors Insel, welche nach mündlicher Sage vor siebenzig Jahren nur aus einer Kiesbank bestand, die damals wenig Füsse über das niedrigste Wasser hervorragte, und um die noch vor fünfzig Jahren die Schiffe (1) herum gefahren sind; der Arm x. mußte also nothwendig zu jener Zeit der Hauptstrom seyn.

Da die Einbrüche bey m. m. durch die Vergrößerung des Grindortes g. immer stärker wurden; so verbreitete sich der Stromarm zwischen der Carl Theodors Insel und dem Ober-Casseler Ufer; in eben diesem Verhältniß mußte sich der Stromarm x. verengen, und anstatt, daß der Anfall des Stroms bey o. gewesen war, näherte sich derselbe der obern Spitze jener Insel; diese nothwendige Folge jener Stromrichtung von Heerd herunter, warf die größte Strommasse durch den jenseitigen Arm; daher verminderte sich die Tiefe in dem diesseitigen nach und nach, der Strom aber verbreitete sich im nemlichen Verhältniß jenseit der Insel: der Grindort d. k., welcher jetzt in q. ist, legte sich bey n.: der Strom warf sich folglich mit seiner ganzen Gewalt rechtwinklich auf die Neustadt; in diesem Zustande war der Rheinstrom bey dem niedrigen Wasser noch vor sechszig Jahren. Sobald aber eine Anschwellung oder Eißgänge erfolgten, schoß durch jenen Arm x. (wegen seinem Gefälle) eine große Eiß- und Wassermasse hindurch, die jene Kiesbank bey q. immer wieder abflachte und erniedrigte. Die Defnung jenes Arms war daher für Düsseldorf ein sehr glücklicher Umstand; denn die Eißmassen, welche von Heerd herunterschossen, konnten nicht mit ihrer ganzen Gewalt auf die Neustadt zustürzen, weil diejenigen, welche durch den Schneidemühler-Arm trieben, die Gewalt jener bey h. brachen: daher schossen die Eißschollen weiter von der Stadt vorüber,

Tab.
III.

(1) Die Schiffer befahren immer den tiefsten Strom bey dem niedrigen Wasser,

vorüber, und die Gefahr war für sie bey weitem nicht so groß als jetzt, da jener Arm zugeschlossen ist.

Nicht allein diese beschriebene, sondern auch folgende Veränderung der Strombahn, erzeugte jener Durchbruch bey Grimlinghausen. Sobald die Tiefe sich bey Düsseldorf vermehrte, entstand bey Golzheim eine Insel(1), welche nach jener angeführten

(1) Inseln entstehen da, wo die Ufer aus lockerem Boden bestehen, die also leicht vom Strom abgetrennet werden können, wo sodann der Strom eine größere als seine Normalbreite erhält. Ist diese größere Breite erfolgt, so theilt sich der Stromstrich, und in der Mitte entstehet eine Erhebung des Strombetts. Bey der Weichsel, deren Ufer sehr locker sind, liegen zuweilen fünf Inseln auf einer halben Meile; die Elbe hat weniger, und auf dem Rhein sind nur auf 26 Stunden weit acht anzutreffen; sobald sein Bett aber flacher, und die Ufer lockerer (wie im Oberlande) werden; so finden sich gleich eine Menge Inseln in seiner Bahn. Je mehr also Flüsse ihre Stromgränzen erweitern, Kies und Steine mitbringen, vermittelst denen sich das Flussbett erhdhen kann, desto mehrere Inseln können in ihrer Bahn entstehen. Um sich von dem Entstehen einer solchen Insel (wie die bey Mounheim, wie die bey der Schneidmühl, bey Golzheim, und bey Kaiserswerth), einen richtigen Begriff zu machen: so darf man nur gegen der Einnündung der neuen Erf den Rhein untersuchen, und die Tiefen messen; wem dies zu mühsam ist, der lese folgende Erklärung:

Gegen der Ersmündung Tab. III. liegt jetzt die größte Tiefe des Rheins, da die Weite zwischen E. und I. die Normalbreite um 44 Ruthen übertrifft: so hat die Strommasse bey dem niedrigen Wasser nicht Gewalt genug, um in der ganzen Bahn eine so starke Bewegung hervor zu bringen, die den Kies fortführen könnte; es muß daher nothwendig eine Erhdhung des Grundbettes entstehen, bey A. ist wirklich eine Riesbank, die drey Fuß über das niedrigste Wasser hervorragt, angelandet; und da der Strom hier weiter als seine Normalbreite ist, so muß sich diese Bank nothwendig in den ersten zwanzig Jahren mehr und mehr, und endlich zu einer Insel erhdhen.

Würde

angeführten Carte vom Jahr 1591. $1\frac{1}{2}$ Fuß unter Wasser lag, also bloß aus einem Kiesort zu jener Zeit bestand. Auch bey Lürck bildete sich aus den nemlichen Ursachen eine Insel, und je mehr sich diese vergrößerte, um so stärker nahm die Landzunge zwischen Lürck und Lohausen zu, und zwar aus dem Grunde: weil der Hauptstrom zwischen ihr und den Stader Höfen zusammen gepreßt, hinüber geworfen wurde. In der Maasse als jene Landzunge wuchs, mußte sich die Stromtiefe der Stadt Kaiserswerth nähern; es entstand also ein Rücken (1) im Rhein, dann eine hervorstehende Kiesbank, und endlich eine Insel.

Jener Kaiserswerther Stromarm setzte die Strommasse von Buckum ab, nach Gelb hinüber.

Daß sich der Rhein auch ober- und unterhalb Cöln verändert hat, dieß ist bey denen noch kennbaren Ufern sichtlich: dicht längst dem Dorfe Merckenich strich dieser Strom, nach mündlicher Tradition, und nach dem noch kennbaren Bette, vorüber; ferner floß er längst Glittard. Nahm er nun diesen Lauf, so mußte er nothwendig von Mülheim der Richtung a. b. c. Tab. II. folgen, sich mehr dem obern Theil von Niehl nähern, ohnweit dem Mülheimer Gericht seine Tiefe haben, und einen Theil der untern Stadt Cöln einnehmen, welches letztere auch die Chronik dieser Stadt und die mündliche Sage bestätigt.

Oberhalb

Würde diese Insel sodann nach A. B. mit einem Faschinenwerke zugeschlossen; so müßte der Stromstrich längst ihr, hin auf das Heerder Ufer nach der Richtung C. D. wirken: Die Anwendung von dieser faßlichen Voraussetzung wird in der Folge erörtert werden.

- (1) Ein Rücken ist die Erhebung eines Strombetts, wenn solche die Oberfläche des niedrigsten Wassers nicht erreicht, und zu beiden Seiten sich noch eine ansehnliche Tiefe befindet: solche Stellen werden auch Untiefen genannt.

B

Oberhalb Cöln näherte sich der Rhein, nach dem Local zu urtheilen, mehr dem Dorfe Poll, so wie er weiter als jetzt von Ensen und Porz floß: dann sonst würden diese beiden Derter beym Mangel des Faschienebaues schon in der Vorzeit längst vom Rhein verschlungen seyn.

Aus allen diesen berührten Naturveränderungen des Rheins ergiebt sich zu-
 förderst, 1) daß derselbe ehemals sich nicht um so viele spitze Serpentine schlängelte: die Eißgänge und Ueberschwemmungen wälzten sich daher schneller fort; es entstanden nicht solche Eißstauungen als jetzt; 2) Vermittelt des geraderen Laufs befand sich die Stromtiefe auf den längsten Strecken mehr in der Mitte, die Ufereinbrüche waren daher nicht so häufig, bey weitem nicht so gefährlich; dieses ist auch die wahre Ursache, daß die Alten ihre Wohnungen nahe an den Ufern hinsetzten, sie würden dieses gewiß nicht gewagt haben, wenn die Ufer so stark als zur Zeit im Abbruch gestanden hätten. Mehr als wir sahen sie sich genöthiget beym Mangel des Faschienebaues vorsichtig ihre Wohnungen hinzustellen. Ihre Kühnheit kam ihnen theuer zu stehen; der größte Theil von dem ehemaligen Dorfe Wisdorf ist vom Strom verschlungen; die Kirche stand da, wo jetzt die Mitte des Rheins ist.

Auf Anpflanzungen hielten die Alten aber mit der größten Strenge, welches die Verordnung (1) des Herzogs Wilhelm beweiset: Pflanzungen sind auch noch jetzt durchaus mit der größten Sorgfalt anzulegen, ohne sie wird nie der Zweck des Faschienebaues erreicht werden; im Jahr 1789, 90 und 91. habe ich 28,000 Faschienen verpflanzen lassen, die 1793 und 94. haubar werden, und wenn sie wegen niedrigem Wasser gehauen werden können, das Dreyfache geben, wodurch das Aerar wenigstens 2960 Rthlr. jährlich erspart, weil dieses Holz wieder zu Bauten angewendet wird.

Da

(1) Jülich und Bergische Polizeyordnung, Seite 43.

Da auffer bey Mülheim am Katzenkopf und hier bey Düsseldorf, keine Ueberreste älterer Anlagen anzutreffen sind; so glaube ich, hat man, wo nicht durch Pflanzungen gebessert oder erhalten werden konnte, dem Strom seinen natürlichen Lauf gelassen. Wären aber in der Vorzeit bey Urtenbach und Grimlinghausen, gleich nach den Durchbrüchen, zweckmäßige Bauten angeordnet, hätte man, so wie in unser Zeit, die Strombaukunst studirt, welches alles nicht von dem Zeitalter zu fordern ist; so würden die beschriebenen und nun der Stadt Düsseldorf und vielen Dörfern so schädlich gewordene Stromkrümmungen (1) nicht entstanden seyn.

Blicke ich bey den Naturveränderungen stehen, und untersuchte nicht den Wasserbau selbst; so würden jene Entdeckungen nur bloß dem Hydrotekten wichtig seyn. Mein Zweck ist aber der; den hiesigen Geschäftsmännern nicht sowohl eine Uebersicht vom Locale, sondern auch Hülfsmittel zu geben, vermittelst denen sie in der Zukunft richtig über neue und alte Anlagen untertheilen können; erreiche ich diesen Zweck, so bin mehr denn belohnt: ich gehe mit dieser schmeichelhaften Hoffnung über zum

(1) Stromkrümmungen, die wie jene ältere bey Dormagen, bey dem Hellerhof, bey Neuß und oberhalb Düsseldorf, sind nicht allemal schädlich: sie machten keine zu spitze Serpentinaen, mithin beschädigten sie nicht die Ufer, so wie die jetzigen; jene droheten weder Dörfern noch Städten den Untergang, den diese voraussehen lassen.

Die großen Bogen der Flüsse vermindern überdem die Geschwindigkeit der Eißmassen, so wie die der Ueberschwemmungen, und verursachen keine Eißstauungen. Unter gewissen Umständen sind daher Serpentinaen nützlich, unter andern höchst schädlich.

III. Abschnitt.

Von dem hiesigen Wasserbau und dessen Folgen.

I. Bau am Rhein.

Zur Beschützung des Dorfs Honnef und der dahin gehörigen Weingärten, die längst dem Ufer A. H. Tab. III. liegen, wurde im Jahr 1785 für gut gehalten, den Honnefer Stromarm zuzuschliessen; das folgende Jahr fieng man diese Arbeit mit dem Bleßwerk (1) H. I. an, welches die Umwühlung des obern Theils der Enklavirungskribbe (2) verhindert: diese Kribbe war im Jenner 1790 wirklich auf 60 Ruthen nach der Richtung A. B. aufgeführt, und endlich den 10. October des nemlichen Jahres geschlossen. Wie diese große Arbeit fortgerückt und glücklich beendiget worden, dies erzähle ich in dem IV. Abschnitt.

Sobald jenes 2484 Rheinländische Fuß lange Enklavirungswerk geschlossen war, und solches dem mächtigen Rhein (denn dieser gesperrte Arm ist der Hauptstrom des Rheins gewesen) eine Scheidewand entgegen setzte, stand das Wasser hinter derselben 2' 10" niedriger als nach der vordren Seite, die Verlandung gleich hinter der Kribbe gieng auß glücklichste von statten, da wo bey'm Zumachen 30 Fuß Wasser gewesen, sind jetzt nur 6; um dieses Verlanden in dem Honnefer Stromarm, und das Vertiefen des mittlern genau einsehen zu können, ist auf dem Plan Tab. III. die Tiefe, welche nach dem Zuschluß der Kribbe bis jetzt erfolgte, umgekehrt

(1) Ist ein Faschienenwerk, welches sich an dem festen Ufer anlehnt, und nicht frey in den Strom hinein gehet.

(2) Vermittelt dieser werden die Inseln mit dem festen Lande zusammen gehangen, also die Stromarme zugeschlossen.

umgekehrt gestochen, man muß daher das Kupfer und das Buch umdrehen, um die Zahlen, welche sich auf diese Tiefe beziehen, zu erkennen. Der mittlere Stromarm hat sich bereits an einigen Stellen 3' 2'' vertieft.

Während diesem Sommer ist noch die Verstärkungskribbe H. F. aufgeführt; welche Kribbe die obere dadurch verstärkt, daß sie um so viel höher liegt, als das Gefäß von der Mitte der Enklavirungskribbe, bis zu der untern beträgt. Nunmehr wird, wenn der Rhein sich über die erstere hinüberwirft, 1) der untere Zug gehemmt; der Anfall ist daher nicht so stark. 2) Bey Eißgängen friert der Raum x. zwischen den beiden Kribben eher und tiefer als in dem Strom, dieser geht daher schon mit Eißschollen, wenn jener gleichsam wie ein stillstehender See mit festem Eise bedeckt ist. 3) Geht der Eißgang mit vielem Schneewasser ab, mithin höher als die Oberfläche dessen, das in dem Zwischenraum x. gefroren ist, so muß sich nothwendig die von oben kommende Eißmasse, welche nicht vom ganzen Strom gehoben wird, in dem Raum x. setzen: und jede Beschädigung des Ufers, des Dorfs und der Kribbwerke unmöglich machen (1). Das Dorf Honnef und die Weingärten wären also für jeden Abbruch und Gefahr geschützt, die Hofkammer wird durch die Verlandung des Honnefer Arms in der Folge mehr denn 5 pCt. aus ihren Anlagen ziehen, und die Einwohner von Honnef gewinnen durch das hohe Ufer A. H., welches ehemals öde lag, für einige tausend Rthlr. Weingärten, die so gut als die besten sind; weil der Berg die Mittagssonne hat.

Tab.
III.

II. Bau.

Vermittelt diesem ward zur Beschützung des Dorfs Reith der dortige Stromarm vor zwanzig Jahren zugeschlossen. Ob zwar dieser nur der Neben- und nicht

der

B 3

(1) Bey niedrigem Eißgange wird sich die Eißmasse noch besser in dem zugeschlossenen Arm setzen.

der Hauptstrom war: mithin bey dem hohen Wasser die strömende Masse nicht mit der Gewalt als bey Honnef sich hindurch bewegen konnte; so ließ sie dennoch unterhalb in dem geschmälernten Arm die Verlandung nicht zu: denn diese ist erst bis zur Linie A. B. bewirkt. Die Erfahrung lehrt also bey zugekribbten Stromarmen: daß die Verlandung gleich hinter der Enklavirungskribbe erfolgt, daß solche gleich in den ersten Jahren das Faschienenwerk verstärkt, welches auch bey Honnef wirklich der Fall ist.

Wäre gleich anfänglich bey c. d. eine zweyte Kribbe aufgeführt worden; so könnte der ganze Arm längstens verlandet und bepflanzet seyn: bis jetzt sind es 24 Morgen, da er doch über sechszig enthält. Wenn diese Kribbe c. d. noch jetzt angelegt, und die Pflanzung fortgesetzt wird; so können nach acht Jahren aus ihr, jährlich 30,000 Faschienen geschnitten werden, wodurch der Baucasse ein jährlicher Vortheil von 1200 Rthlr. zuflöße.

Im Ganzen hat dieser Bau, wegen dem Schutze des Dorfs Reith, seinen Endzweck vollkommen erreicht.

In diesem Arm und unterhalb demselben, habe ich bereits in den letzten zwey Jahren 9000 Faschienen verpflanzen lassen, für das laufende sind zu diesem Behuf 6000 angekauft; im Jahr 93. kann das in den letzten Jahren Gepflanzte wieder gehauen werden; nach dieser Zeit liefert das eigene Gewächs so viel als zur Bepflanzung der ganzen Verlandung nöthig ist. Die Gemeinde zu Nieder-Cassel hat ein sehr rühmliches Beyspiel gegeben, indem sie das Ufer von ihrer Gränze bis gegen der Kirche zu, bepflanzte.

III. Bau.

Durch Anlegung Fünf Kribben ist derselbe zur Beschützung Lülßdorfs während 35 Jahren aufgeführt.

Von

Von der ersten Kribbe sind 10 Ruthen abgebrochen, wovon die untersten La-
gen noch zu finden sind; im Jahr 1789 habe ich 20 Ruthen dieses Werks mit
zwey Lagen ausbessern und bepflanzen lassen. Tab. II.
Fig. I.

Von der zweyten ist eben so viel weg; 18 Ruthen sind im Herbst 1789 aus-
gebessert und bepflanzt; die dritte hat noch mehr verlohren; die 4. 5. 6. 7. 8. und
9. sind in dem nemlichen Zustande; an der zehnten fehlen 12 Ruthen; die letzte ist
im Jahr 1789 wieder hergestellt worden.

Hinter den Ueberresten hat sich der Raum verlandet, aber an den Enden
konnte sich keine Verlandung ergeben. Weil die Kribben unten nicht zugeschlossen
sind, und von allen Seiten dem Strom und Ueberfall ausgesetzt waren (1), so muß-
ten

(1) Alte Gewohnheiten anzugreifen, ist sehr viel gewagt, und man darf sich nur in dem
Fall an sie vergreifen, wenn die Gründe dagegen unumstößlich sind. Ich habe
daher nicht eher meine Ideen über den Zuschluß der Kribben vorlegen mögen, bis sie
nicht allein als richtig demonstriert, sondern auch aus der Erfahrung für durchaus nütz-
lich anerkannt werden könnten.

Gesetzt, man habe wie bey Lülßdorf die Kribbe a. b. dergestalt aufgeführt, daß
der Winkel b. a. c. mit der Uferlinie a. c. dreißig Grade ausmache, der Strom hätte
die Richtung e. f.; so würde im Fall, wenn das Wasser höher denn die Krone der
Kribbe a. b. dahin flöffe, solches über derselben als über ein Mühlwehr hinüber stür-
zen, von welcher Voraussetzung man sich auch durch das Anschauen alsdann über-
zeugen kann, wenn der Rhein 2 bis 4 Schuh höher als die Kribbe ist: denn man wird
in diesem Falle immer erfahren, daß der Strom, sobald er über die Kribbe a. b. hin-
weggerauscht, seine Geschwindigkeit auf einige Ruthen weit vermehrt: mithin muß
die Krone, die Bepflanzung der Kribbe, und die innere Dossirung durch diesen Ueber-
fall beschädiget werden; er jägt aus der äussern Dossirung den Grind heraus, und
aller Schlamm, der sich beym niedrigen Wasser von unten herauf in dem Raume
a. b. c.

ten sie endlich beschädiget werden, die Dossirungen wurden von dem heftigen
Eiß.

Tab. II.
Fig. 2.

a. b. c. gesetzt hatte, wird von dem hohen Wasser wieder heraus gejagt. Je mehr sich die Kribbe a. b. der Stromtiefe nähert, um so stärker ist die Gewalt des über sie strömenden Wassers; daher wird sich nur der kleine Raum a. x. y. längst dem Ufer verlanden. Weil nun ohne der Querkribbe b. c. dem Strom ein freyer und ungehinderter Ueberfall gestattet wird, so bewirkt der Zug oder die vermehrte Geschwindigkeit einen heftigen Angriff auf die Kribbe a. b. und die Eiß- und Wassermasse wird vermittelst jenes Zuges näher nach dem Ufer hingebacht. Die Sache ist übrigens so klar, daß sie keines ausgedehnteren Beweises bedarf. Da nun jener bewiesene Wasserzug hinter der Kribbe auf das Ufer in der Gegend von i. den Angriff nothwendig heftiger macht, wie zuvor als keine Kribbe a. b. existirte: (weil diese den Strom r. s. zwingt, daß er längst ihr bis x. hinstreiche, welches im nemlichen Verhältniß von den Wasserstriefen C. d. u. b. und den dazwischen strömenden zu verstehen ist); so wird (wenn die Wasserhöhe die Krone nicht erreicht) in dem Zwischenraum a. b. c. das Wasser um so viel mehr niedriger stehen, als das Gefäll von a. bis c. beträgt: aus diesem Grunde macht der Strom die Bewegung u. b. s. w., welche hier zu Lande die Mehr genannt wird. Sobald aber die Wasserhöhe nur wenig über die Krone stehet, wird augenblicklich der Ueberfall eintreten, und das Uebergefallene sich dem Ufer a. c. zu nähern streben. Je mehr aber der Strom anwächst, um so stärker wird der Angriff nach i. zu gefördert: dieses ist auch die wahre Ursache, warum allemal die oberste Kribbe an ihrem Anfange a. weniger als die unterste an eben dieser Stelle beschädiget wird, welches nicht nur die Werke bey Lülßdorf, sondern auch die bey Porph, bey Mülheim, bey Stammheim, und die Ueberreste bey Wisdorf beweisen. Hieraus folgt ferner unumstößlich, daß je schräger die obere Kribbe a. b. ist, über welcher sich der Ueberfall mit mehrerer Gewalt als über die minder schräge a. h. wirft; desto heftiger der Angriff auf das Ufer bey i. und auf die unten liegende Kribbe c. d. seyn müsse: daher ist die Bestimmung des Winkels b. a. c. von der äußersten Wichtigkeit, und er darf (bey einem Strom, der einen starken Eißgang führet, und dessen Stromstrichs-Geschwindigkeit beym niedrigen Wasser in jeder Secunde 4 Fuß beträgt) nie mehr als 18 Grade enthalten. Liegt die Stromtiefe nahe am Lande, so ist seine Größe

Eißgange, der auf sie mit seiner ganzen Gewalt wirkte, nach und nach abschnitten.
Und

Größe bey Kribben, die 30 Ruthen lang sind, nur auf 15 Grade zu nehmen. Sind die Werke länger, so ist die Anzahl der Grade noch zu vermindern; fände aber auf dem Strom kein heftiger Eißgang statt, oder die secundenmäßige Geschwindigkeit des Stromstrichs betrüge nur bey parallelen Ufern 2. 2 Fuß 8 Zoll, bis 3 Fuß, so wäre die Größe dieses Winkels auf 25 bis zu 45 Grad zu nehmen; auf der Waal sind die mehreste Kribben zu 22 Grad angelegt. Diese Festsetzung habe ich aus den Beobachtungen nicht sowohl der hiesigen Werke, als derjenigen, welche auf der Waal in Geldern und auf der Elbe angelegt sind, gezogen. Aus allen diesen Sätzen und Beweisen gehet aber zur Gnüge hervor: daß bey dem Mangel des Anschlusses b. c., der Raum a. b. c. sich nicht verlanden kann. Ich will nicht allein bey der Theorie stehen bleiben, sondern auch die Ausübung zu Rathe ziehen, zuvörderst muß ich aber noch erinnern: 1) daß die Stärke der untern Kribbe b. c., der ich den Namen Fangkribbe geben werde, weil sie den Kies und Schlamm auffängt, nur nach folgenden Dimensionen seyn darf: die Krone 8 bis 10 Fuß, die Dossirung nach jeder Seite $\frac{1}{2}$ Fuß, auf jeden Fuß Tiefe; 2) wird die Krone der Fangkribbe noch um 2 bis 3 Zoll höher gelegt, als die Krone der Kribbe a. b. wenn zuvor das Gefäll zwischen a. c. zu den 2 Zoll addirt worden. Diese Erhöhung zwingt das Mittelwasser, welches eigentlich den Kies und Schlamm bringt, in dem Raume a. b. c. zu einer ruhigeren Bewegung; daher kann sich der Kies in diesem Raume zu Grunde setzen. Diese Demonstration ist so einfach, daß sie von jedem gefaßt werden kann; ich will es jedoch nicht bey ihr bewenden lassen, sondern wie schon gesagt, einen praktischen Beweis liefern. Im Winter 1789 und 90 ließ ich bey dem Dorfe Weßlingen eine Fangkribbe b. c. Tab. II. Fig. 3. aufführen, und ohngeachtet solche nicht gleich bepflantz werden konnte, welche Bepflanzung die Verlandung in dem triangelförmigen Raum a. b. c. noch mehr beschleuniget haben würde; so hat sich doch vermittelst der Fangkribbe, während 18 Monaten, dieser ganze Raum von 2 bis auf 4 Fuß Tiefe gefüllet, da doch diese Stromstrecke, wie man aus der Carte ersieht, noch gefährlicher als die bey Lilsdorf ist, woselbst sich in 18 Jahren hinter keiner einzigen Kribbe eine Verlandung bis zu ihrer Spitze ergeben. Das zweyte Beyspiel ist bey Stammheim, woselbst 15 Kribben liegen,

E

hinter

Und da mit der Zeit die nöthige Ausbesserung der Dossirungen versäumt wurde;
so

hinter denen sich keine Verlandung ergeben hat. Im April 1790 ließ ich zwey alte aufhohlen, von neuem bepflanzen, und mit einer Fangkribbe zuschließen. Obgleich während meiner Abwesenheit der Kribben = Baaß diese nicht zu der Höhe auführte, als ich anordnete, und sie niedriger als die Hauptkribbe legte; so hat sich dennoch die Verlandung auf zwey Schuh erhöht. Alle neben liegende Kribben (auch oberhalb die bey Mülheim), welche mit keinen Fangkribben zugeschlossen worden, haben nicht nur nichts an Verlandung gewonnen, sondern durch die hohen Sommerfluthen von 1790 noch mehr verlohren. Wem diese Fakta noch nicht gnügen, der ist meinem Bedünken nach durch nichts in der Welt zu überzeugen.

Dieser Zuschluß erzeugt noch einen ganz besonderen Vortheil, der eben so wichtig als die Beschleunigung der Verlandung ist: Solchen durch Theorie und Praktik anschaulich zu machen, will ich mich jetzt bemühen.

Tab. II.
Fig. 2.

Es sey der Strom C. D., und man wolle denselben noch mehr vom Ufer entfernen: die Linie b. c. betrage 10 Ruthen, die Geschwindigkeit des Stromstrichs 4 Fuß 2 Zoll, (welches die Geschwindigkeit des Stromstrichs auf dem Rhein bey eingreifendem Ufer ist); so wird, im Fall die Fangkribbe b. c. nicht angelegt worden (nach den schon geführten Beweisen), das Wasser zwischen a. b. c. niedriger stehn als vor der Kribbe; mithin der Strom nur nach der Richtung t. b. w. vermittelst der Kribbe a. b. abgewiesen werden: ist aber die Fangkribbe angelegt, so findet der Wasserzug über der Kribbe a. b. nicht mehr statt; und der Strom muß nothwendig von diesem Werke mehr abgewiesen werden, welches von der Praktik bestätigt wird: denn bey Stammheim wird der Strom bey dem niedrigen Wasser in einer parallelen Richtung mit dem Ufer von den beiden Werken, die unten zugeschlossen sind, auf $11\frac{1}{2}$ Ruthen abgesetzt, von den übrigen nur bis auf 9 Ruthen.

Bey Weßlingen setzt die zugeschlossene Kribbe 12 Ruthen ab; dahingegen die gleich neben liegende, die noch mit keiner Fangkribbe versehen ist, den Strom nur auf $8\frac{1}{4}$ Ruthen

so brachen endlich die Kribben auf $\frac{1}{4}$ ihre Länge ab. Indes haben doch die Ueberreste
das

Ruthen abweist. Man sieht wohl sehr leicht ein, daß was von einem Werke bewiesen ist, von mehreren gilt, und daß vermittelst der Fangkribben, eine Hauptkribbe der andern zu Hülfe kömmt, folglich der Strom nicht mehr die so schädlichen Wirbeln verursachen kann, sondern daß er gezwungen wird, parallel mit dem Ufer dahin zu strömen. Das bergische Ufer ist dem Westwinde sehr ausgesetzt: dieser Wind löst und trennt jede Aufschlickung zwischen a. c. Tab. II. Fig. 2. wieder ab; ist aber eine Fangkribbe angelegt, so werden die vom Westwind verursachten Wellen durch dieses Werk geschwächt, und jener schädliche Wellenschlag ist vernichtet: wahrlich ein nicht geringer Vortheil! Es folgt demnach unumstößlich der für den Faschienenbau höchst wichtige Satz: Ohne Anlegung der Fangkribben kann sich der Raum hinter den Hauptkribben nicht verlanden, diese können ohne jene den Strom nicht genug abweisen, und müssen endlich, da sie immer nach drey Seiten frey liegen, vom Eise und Wasser verzehrt und abgeschnitten werden.

Was die Höhe der hiesigen Kribben betrifft; so ist solche aus einer langjährigen Erfahrung von Wasserbau-Verständigen ausgemittelt worden, sie ist zweckmäßig angeordnet: die Krone der Kribbe liegt $4\frac{1}{2}$ Schuh höher denn das niedrigste Wasser: ragten sie mehr hervor, so würden sie vom niedrigen Eißgange unendlich mehr beschädiget als jetzt; ein auffallendes Beyspiel aus der Erfahrung mag es beweisen: Im Jahr 1784 gieng der Eißgang mehr denn 12 Schuh über die Krone der Kribben hinweg, Dämme brachen durch, Ufer stürzten ein, aber wenige Faschienenwerke wurden nur leicht beschädiget; dahingegen der niedrige Eißgang vom Jahr 1789, der anfänglich nur 4 Fuß über die Krone der Kribben hinrauschte, fast alle ohne Ausnahme beschädigte, ja sogar einige bis zu $\frac{1}{4}$ tel ihrer Länge abstach. Niedrige Werke befördern auch die Verlandung hinter denselben: denn eben das Mittelwasser bringt den Kies und Schlamm, kann dieses nun nicht über die Enklavirungs- oder anderen Kribben treten, so wird natürlich die Verlandung behindert. Warum legt man denn die Kribben nicht noch niedriger? — Sie würden alsdann den Strom nicht gnugsam auffangen, ihn

Das Dorf Lülzdorf und die Ländereyen bisher erhalten. Sollte aber kein neuer
Bau

nicht vom Ufer abweisen können; und der Zweck, zu dem sie angelegt worden, nemlich den Strom vom Ufer abzuweisen, wäre daher größtentheils verfehlt.

Wie müssen die Dimensionen, die Höhe, Breite und Abda-
chung der Faschinenwerke beschaffen seyn?

Ganz vergeblich würde man sich bemühen, diese Fragen theoretisch bestimmen zu wollen: denn 1) wie soll die Gewalt der Eismassen berechnet werden, da ihre Größe nicht einmal genau gemessen werden kann, wer würde sich zu diesem Experiment gebrauchen lassen? 2) Zum öfteren schieben sich mehr denn zehn oder zwanzig Eißchollen übereinander, werden mit der größten Geschwindigkeit fortgetrieben, und stehen dann plözlich stille: wer kann den Druck bestimmen oder berechnen, welchen die obern Eißchollen den untern mittheilt. Die Geschwindigkeit der Eismassen kann man messen, und ich bemerkte, daß sie im Jahr 1789 den 20. Januar hier an der Neustadt mit 6 $\frac{2}{3}$ Fuß in jeder Secunde vorüberschossen, da doch die Geschwindigkeit des Mittelwassers nur 4 Fuß und 10 Zoll beträgt. Wie soll man endlich die Schwere und Festigkeit des ganzen Kribbenkörpers genau berechnen? Aufgaben die meinem Bedünken nach nie aufgelöst werden können, und ohne deren Theorie wir eben so gut im Wasserbau fortkommen. Das Buch der Erfahrung ist der Physik schlechterdings der sicherste und untrüglichsste Wegweiser. Die Theorie muß aber diese Erfahrung auf andere und ähnliche Fälle anwenden lehren, beide Theile sind daher so genau und so innig verbunden, daß wenn man sie trennen wollte, bey dem Wasserbau ein elendes Stückwerk herauskommen würde. Ohne Theorie würde die Hydrotechnik den Namen einer Wissenschaft nicht verdienen; sie würde ohne den Bemühungen eines Newton, Bignon, d'Alemberts, Euler's, Kästner's, Karsten's, Galiläus, Castelli, Toicelli, Bartolotti, Lecchi, Bossat, Brenouilli, s Gravesand, Bâak, Brahm's, Silberschlags, Belidor's, Gulielmi, Viviani, Grandi, Michelini, Montanari, Frisie, Bernhards, u. A. wenige Fortschritte gemacht haben. So haben Männer, die Praktik und Theorie verbanden, die ersten Werke aufgeführt: ein Lecchi, Dauban, Mänlich, Riquet, Briedley, Wegener,

Bau an dieser Stromstrecke vorgenommen werden, so wird endlich, daß sich hinter

Wegener, Biallet, Belidor, Silberschlag, Lyleman von der Horst, Hunrich, stehen unter diesen oben an; viele sind der Welt unbekannt.

Wenn der bloße Praktiker nur auf einzelne Fälle Mittel anzugeben weiß, diese durch Versuche gefunden hat, welche gewöhnlich dem Staate ungeheure Summen kosten; so weiß derjenige, welcher Theorie und Praktik verbindet, sich in allen verschiedenen Strombahnen zu finden: er ergreift nicht nur die passendste Mittel, sondern beurtheilt und sagt den Erfolg seiner Anlage vorher; die Untersuchungen, welche er anstellt, schrenken sich nicht allein auf die kleinen Stromstrecken, welche gedeckt werden sollen, ein; sondern sie gehn so weit herauf und herunter, als diese Strombahnen auf die Anlagen, und diese auf jene Einfluß haben können,

Ich komme nach dieser kleinen Ausschweifung zu meiner Materie zurück: die Erfahrung hat gelehrt, daß hier am Rhein die Krone der Kribben zwölf Rheinländische Schuhe betragen müsse, bey Enklavirungswerken aber achtzehn: die Bleswerke erhalten eine Krone von 18 bis zu 24 Fuß. Ist die Tiefe zehn, zwanzig bis sechs und dreißig Fuß, so erhält die äussere Dossirung $1\frac{1}{2}$ Fuß auf jeden Fuß Tiefe, die innere Dossirung einen halben Fuß.

Uebersteigt die Tiefe 36 Schuh, so muß die äussere Dossirung zwey Fuß betragen, die innere bleibt wie zuvor: bey Bleswerken ist die Dossirung immer etwas stärker zu nehmen, hinten schliessen sich solche, wie schon bemerkt worden, am Ufer.

Wo sind Bleswerke, und wo Kribben anzulegen?

Diese Frage kann bey der Stromstrecke zwischen Reith und Nieder-Weßlingen zum Theil beantwortet werden; weil sich hier verschiedene Fälle finden: 1) das Ufer oberhalb Nieder-Cassel hat keinen Angrif vom Strom zu befürchten, weil sich die Tiefe mehr nach jener als nach dieser Seite befindet; mithin ist dieses Ufer bis zum

ter jene Ueberreste Aufgelandete und Bepflanzte nach und nach von dem Strom
abge-

Tab. II. Punkte a. für ferneren Abbruch gesichert. 2) Bey b. b. nähert sich der Stromstrich dem Dorfe Nieder = Cassel, und streicht nach dieser Richtung vor Lülisdorf vorüber.

Gesetzt, man wollte vor Nieder = Cassel Kribben anlegen: diese würden also, je nachdem sie viel oder wenig in den Strom hineingingen, den Stromstrich mehr oder minder vom Ufer entfernen: je näher aber derselbe dem gegenüber liegenden Arfeler Ufer von den vor Cassel anzulegenden Werken gebracht, um so heftiger würde sein Anfall auf Lülisdorf werden (denn ich setze voraus, als wenn vor diesem Ufer noch keine Werke existirten): weil dort schon die Tiefe des Stroms liegt, mithin dessen Gefäll und Zug dorthin die Wasser = und Eismassen treiben müssen. Es folgt also, daß wenn an diesem und ähnlichen Ufern ein Strombau vorgenommen werden sollte, jenes Ufer bey Nieder = Cassel nur ein Bleswerk erfordere, welches auch in Rücksicht der Deconomie nicht einen dritten Theil kostet, was Kribben erfordern. Ehe ich in dieser Materie weiter gehe, muß ich einige nothwendige Bemerkungen über die Anlagen der Bleswerke niederschreiben: was einige Schriftsteller über die Verbindung derselben in das feste Land hinein Tab. II. Fig. 5. und vorzüglich bey deren Anfange bey b. nach der Richtung a. b. gesagt haben, dem wird durch die Erfahrung widersprochen: denn weder die Kribben am Rhein, noch die an der Elbe und Waal, sind nicht bey dem Ufer umfressen, sondern nur der in dem Strom hinein liegende Theil, wird vom Eißgange beschädigt; mithin ist solche Verbindung in das feste Land hinein, sowohl bey Kribben als bey Bleswerken unndthig. Ueberdem müssen diese letzte so hoch hinauf geführt werden, daß der Strom mit keiner großen Gewalt an ihrem Anfange auf sie wirken kann.

Tab. II.
Fig. 5.

Damit die Bleswerke nicht vom Eißgange so heftig beschädigt werden, und weil sie dem Strom keine andere Direktion geben, ihn also nicht nach dem gegenüber liegenden Ufer werfen sollen, so dürfen sie auch nicht so hoch als Kribben liegen: zwey Fuß über das niedrigste Wasser ist hoch genug. Um ein solches Werk dem Eißgange noch mehr zu entziehen, muß es am untern Ende, um das doppelte Gefälle zwischen
c. d.

abgetrennet werden, und die Ueberreste der Werke abbrechen, wo sich denn für jenen Ort die nemliche Gefahr, als vor dreißig Jahren, einstellen wird.

IV. Bau.

c. d. höher gelegt werden, als oben: das heißt, wenn der Strom zwischen c. d. $1\frac{1}{2}$ Fuß Fall hätte, so wäre das Bleswerk unten bey d. um 3 Fuß höher (nach der Oberfläche des Wassers gerechnet) als bey c. Wäre das Bleswerk aber einige hundert Ruthen lang, so müßte das Oberende bey c. noch weniger denn 2 Fuß über das niedrigste Wasser hervorstehen, damit bey d. dessen Höhe nicht zu stark würde. Um hier bey d. den Ueberfall über das erhöhte Werk zu brechen, muß das Werk c. d. mit einem ganz flach ablaufenden d. e. geschlossen werden.

Durch die in Verhältniß des Gefälles erhöhte Lage solches Bleswerkes, wird die Geschwindigkeit des über ihm hinrauschenden Eißganges gebrochen, und die Eißschollen werden sich zum Theil auf dasselbe setzen. Da ferner bey dem Eißgange der mittlere Strom zuerst mit Eißschollen geht, wenn nahe an den Ufern noch eine Kruste steht: liegt diese nun auf einem sich erhebenden Faszienwerke, so muß nothwendig der Eißgang mehr Gewalt anwenden, um solche fortzuschieben, als wenn sie auf einem abhängenden Werke ruhten. Ueberdem wird sich auf einem nach dieser Vorschrift errichteten Werke, der Kiesel und Schlamm in den Bepflanzungen häufiger setzen, und der Stromzug nach dem Ufer wird (beym Mittel- und hohen Wasser) geschwächt, welches in der That kein geringer Vortheil ist.

Ist das Ufer hinter einem Bleswerke hoch; so wird solches schräg abgestochen, mit grünen Weiden-Faszien, denen die Bänder aufgehauen, und deren Reiser auseinander gebreitet werden, belegt: über diesen Reisern werden Wippen (das sind 4 bis 6 Zoll dick zusammen gelegte Reiser, welche alle halbe Füsse mit einem Bande zusammengebunden sind; eine solche Wippe kann so lang gemacht werden, als man sie bedarf) gelegt, durch denen 2 bis 3 Fuß lange Pfähle geschlagen werden, weil diese nur bloß zum Anheften der Wippen dienen, und in das Ufer nicht weit hinein gehen müssen, damit sie keine große Löcher in dasselbe verursachen, in denen das hohe Wasser sich einwühlen, und also leicht Einbrüche bewirken könnte; so sind kürzere Pfähle
besser

IV. Bau.

Dieser ist zur Deckung des Dorfs Weßlingen im verflossenen und in diesem
Jahr

besser als lange: dieses Werk wird zuerst mit Kiesel und sodann mit Erde überschüttet, weil das Holz unter dem Kiesel nicht so gut ausschlägt, indem dieser die Feuchtigkeit nicht so wie guter Boden in sich hält: solches Werk wird eine Berauwehrung genennet. Damit das Holz ausschlagen kann, muß dessen Verfertigung im Herbst oder Frühjahr vorgenommen werden.

Wenn auch wirklich der Strombau an irgend einem Ufer die Anlage der Kribben erheischte: so können doch Umstände eintreten, die sie nicht erlauben; zum Beispiel: die Strombahn wäre dergestalt geschmälert, die Tiefe nahe an dem Ufer, so daß wenn Einbaue angeordnet, solche der Schifffahrt gefährlich würden; in diesem Fall müßten sie unterbleiben, und Bleswerke an deren Stelle hingelegt werden. Aus ökonomischen Rücksichten wird zuweilen anstatt Kribben ein Bleswerk angelegt: denn dieses kostet gewöhnlich nicht den dritten Theil von dem was Kribben erfordern.

Bei Lülisdorf sind Kribben zweckmäßig, weil sie den Strom mehr auffangen, denselben nach dem gegenüber liegenden Grundort werfen, den sie erniedrigen. Daher empfängt Nieder-Weßlingen den Strom nicht mehr so gerade als ehemals, als bei Lülisdorf keine Kribben existirten. Sienge die Richtung des Stroms von Urfel nach c. a. auf Weßlingen zu; so würde dessen Anfall nicht mit der Gewalt auf dieses Ufer wirken, als wie jetzt. Da sich der Stromstrich in b. b. befindet, so ist jede Anlage, die denselben der Linie c. a. näher bringt, für das untere Strombett äußerst vortheilhaft. Da nun Kribben mehr denn Bleswerke den Strom hinüber werfen können, weil sie demselben eine schrägere Fläche entgegensetzen, hingegen Bleswerke nur das Ufer erhalten, und sonst keine Veränderung in dem Strombette bewirken; so sind bei Lülisdorf Kribben zweckmäßig.

Weil das Dorf Nieder-Weßlingen ganz nahe auf dem steilen Ufer liegt, mithin dem Einsturz ausgesetzt ist; so muß vorzüglich dahin gearbeitet werden, diesem Ufer
mehr

Jahr mit zwey Kribben dergestalt angefangen: so daß die 25 Ruthen lange Hauptkribbe a. b. einen Winkel von 18 Grad mit der Oberfläche des Wassers bildet (1); ^{Tab. II. Fig. 3.} die Fangkribbe (2) b. c. macht mit der Hauptkribbe den Winkel a. b. c. von 140 Grad, ihre Länge ist 6 Ruthen 6 Fuß, sie liegt 6 Zoll höher als a. b. Die zweyte c. d. geht unter dem Winkel f. c. d. von 26 Grad auf 10 Ruthen in den Strom, und läuft in einer Entfernung von 6 Ruthen mit dem Vorufer parallel fort: in d. fängt dieses zweyte Werk den von dem ersteren abgewiesenen Strom auf, welcher von der untern, ihrer Richtung nach, vom Ufer abgewiesen wird.

Wird diese Kribbe c. e. nach e. und f. zugeschlossen; so würde sich der Raum c. e. f. eben so geschwind verlanden, als der Raum a. b. c.: der Wellenschlag, welcher vom Nordwinde gegen dieses Ufer getrieben wird, muß durch die Fangkribben

mehr Vorland zu verschaffen, zu gleicher Zeit ist die Stromtiefe von diesem Orte zu entfernen: indem Kribben solchem Verlangen entsprechen; so ist deren Anlage hier durchaus nöthig.

Man siehet übrigens, daß sich die festgesetzten zwey Fragen nicht durch einen oder zwey Fälle beantworten lassen, sondern daß man, theils auf die unteren Strombahnen, theils auf die Schiffahrt, oder auf Dörfer und Städte Rücksicht nehmen muß; die Erörterung des hiesigen Rheinbaues, hoffe ich, wird meinen Lesern hierüber mehr Licht geben.

- (1) Diesen Winkel nehme ich nach der Wasserlinie, weil sich solche bestimmter als das Ufer angeben läßt: denn dieses macht oft Biegungen, die nicht mit der Wasserlinie parallel laufen.
- (2) Diese Kribbe hat nicht mehr denn 385 Faszien erfordert, da die Hauptkribbe doch gegen 7000 weggenommen hat.

D

Kribben geschwächt, und für das Vorufer unschädlich werden. Legte man auf eben diese beschriebene Weise, die untern Werke an; so wäre das Ufer und Dorf für jede Gefahr und Abbruch gesichert.

V. Bau.

Gleich oberhalb Langel ist zum Vortheil der Kammer die dortige Insel mit dem festen Lande verbunden. Der Endzweck dieser Anlage ist durch die Verlandung des alten Stromarms vollkommen erreicht. Dem Strom ist zugleich eine vortheilhaftere Richtung durch den Zuschluß jenes Arms gegeben; indem nunmehr die Tab. II. Ecke a. gleich oberhalb Zündorf den Strom besser empfängt.

Vermehrt sich bey dieser Ecke die Stromtiefe, so muß nothwendig der kleine Nebenarm b. b. bey Zündorf, welcher jetzt nur sehr flach ist, mehr Tiefe gewinnen, wodurch alsdann auch der senkrechte Anfall des Rheins auf das Porzer Ufer und auf die von demselben hinliegende Werke geschwächt wird.

VI. Bau.

Zwischen Zündorf und Langel liegt zur Beschützung des Zündorfer Dammes Tab. II. eine Kribbe x. (am sogenannten krummen Graben); dieses Werk schwächt jenen Anfall auf das Zündorfer Eck a., indem sie den Strom näher nach Weiß hinüber wirft: aus diesem Grunde ist sie dem Porzer Ufer sehr nachtheilig; an ihrer Stelle hätte in dieser Rücksicht ein Bleswerk angelegt werden müssen, welches den besagten Endzweck vollkommen entsprochen haben würde, wobey auch wenigstens 600 Rthlr. erspart worden wären.

Jenes Eck a. wird nun immer weiter herunter getrieben; es schmälert daher die Mündung des Arms b. und befördert die Verlandung desselben. Ist dieser Arm
ganz

ganz zu, und die Insel im Zusammenhange mit dem festen Lande; so fällt die gesammte Masse nach der Richtung c. d. senkrecht auf das Porzer Ufer, welchem Zuge auch der Eisgang folget.

Würde aber die Oefnung und Vertiefung des Arms b. dadurch befördert, daß man eine Schöpfkribbe e. an dem obern Ende der Insel (1) anlegte; so müßte durch diesen Arm b. bey hohem Wasser und Eisgange ein großer Theil der Strommasse nach der Richtung b. d. schiessen: durch welche der senkrechte Strom c. d. geschwächt, und der Stromstrich mehr als jetzt vom Porzer Ufer entfernt würde.

VII. Bau *).

Durch Kribben hat man nach und nach seit 40 Jahren den Untergang des Dorfs Porz verhütet. Da keines von diesen Werken unten zugeschlossen wurde; so hat sich hinter ihnen theils auf $\frac{1}{2}$ tel, theils auf $\frac{1}{3}$ tel ihrer Länge nur die Verlandung ergeben; der übrige Theil ist ruinirt.

D 2

Steil

(1) Schöpfkribben werden angelegt, wenn ein sich zugelegter Stromarm wieder vertieft werden soll: sie müssen daher den Strom auffangen, um ihn in den erhöhten Arm hinein zu werfen.

(*) Das Profil dieser Stromstrecke ist aus der 4. Figur Tab. II. zu entnehmen: solches ist zwey Fuß über das niedrigste Wasser genommen.

Es ist immer sicherer jede Angabe nach dem gewöhnlich niedrigsten Wasser zu bestimmen, als von dem hohen Wasser anzurechnen: denn bey diesem findet eine große Verschiedenheit statt; an einigen Stromstellen wird die Masse durch Dämme eingeschränkt, an andern dehnt sie sich aus, hier wird es niedriger, dort höher stehen: überdem sind keine Merkzeichen nahe an den Ufern vorhanden, die die höchste Ueberschwemmungen anzeigen: das niedrigste Wasser läßt sich nach den Rießdrtern, nach dem Fahrwasser immer sicherer angeben,

Steil in den Rhein hinein sind die Kribben x. y. und r. s. unter einem Winkel von 48 Grad aufgeführt worden, von ihnen sind noch Ueberreste sichtlich. Obgleich zwischen x. und r. ähnliche Werke lagen, so ist doch von selbigen keine Spur mehr anzutreffen.

Da die Erfahrung nun gelehrt hatte, daß, weil jene Werke x. y. und r. s. vom Eise zerstört, zu steil angelegt waren; so wurden die Kribben Nro. 2. und 3. unter einem Winkel von 20 Grad aufgeführt: der Letzteren Länge beträgt 60 Ruthen, dieses Werk ist mit großem Kostenaufwande drey mal wieder hergestellt worden, 6 Ruthen davon liegen noch 4 Fuß unter das niedrigste Wasser. Die erste habe ich im Herbst 1788 auf 41 Ruthen wieder aufholen und bepflanzen lassen; die zweyte im Jahr 1789 auf 34 Ruthen; die dritte in diesem Jahr auf 54; von der vierten sind 5 Ruthen weg; die fünfte ist 1790 wieder hergestellt und bepflanzt worden; die sechste hat ebenfalls 4 Ruthen verlohren; die siebente ist im Jahr 1790 aufgeholt (1), von ihr waren 6 Ruthen größtentheils weggelaufen; die achte hat 3 Ruthen verlohren, und ist noch herzustellen. Würden diese sämtliche Kribben aufs neue vorgenommen, und unten mit Fangkribben zugeschlossen; so wäre das Dorf Porz auf immer gedeckt. Das dortige Weidengewächs lieferte so viel Holz, als zu den jährlichen Reparaturen bey Porz und Ensen nöthig wäre.

Die drey Kribben vor diesem letzten Dorfe, haben wegen Mangel des Zuflusses ein ähnliches Schicksal erlitten. Indessen kann diese ganze Stromstrecke in Zeit von vier Jahren mit geringem Kostenaufwande wieder in einen vortheil- und dauerhaften Stand gesetzt werden.

Der

(1) Aufholen, heißt eigentlich ausbessern, zum Beyspiel: wenn von einem Faschiemwerke einige Lagen vom Eise abgestochen, und diese wieder hergestellt werden; so wird diese Arbeit das Aufholen genannt.

Der Stromstrich beobachtet zwischen Rotenkirchen und dem Untertheil der Stadt Cöln so ziemlich die Mittellinie des Rheins: von hier wendete er sich gegen Niel, und fällt sodann nach der Richtung c. b. auf die Stadt Mülheim: a. b. ist Tab. II. ein langer Kiesort, den man den Raßenkopf nennt, wäre dieser nicht im Flußbett; so würde der Strom nach der Richtung c. d. senkrecht auf Mülheim zufallen, welches unstreitig für diesen Ort gefährlicher seyn würde.

Obgleich der untere Theil der Stadt, den (vermittelst dem Raßenkopf) zusammen gepreßten Strom jetzt stärker empfängt, als wenn die Kiesbank nicht da wäre; so ist dennoch ihr Daseyn, durch den Schutz, den sie der obern Stadt gewähret, bey weitem vortheilhafter als ihre Nichtexistenz. Beym Eisgange und hohen Wasser bricht diese Kiesbank die Geschwindigkeit, mithin die Gewalt der herabkommenden Massen; welches gewiß kein geringer Vortheil für die Stadt Mülheim ist.

VIII. Bau.

Dem untern Theil der Stadt Mülheim, deren Ländereyen und dem Dorfe Stammheim nähert sich der Stromstrich stark: dieser ganze Bogen soll mit 29 Kribben gedeckt werden, vierzehn derselben sind in einem Zeitraum von 16 Jahren aufgeführt; ausser den beiden, die im verflossenen Jahr zugeschlossen sind, hat sich keine einzige bis zur Spitze verlandet. Wenn aber noch Kribben zwischen 6 und 15 aufgeführt, und alle 23 mit Fangkribben versehen werden, auch der triangelförmige Raum bepflanzt seyn wird, die Bepflanzung gehörig in Obacht genommen, alle drey bis vier Jahren gehauen; so können die Dossirungen mit der Hälfte des Holzes, das an diesem Ufer wächst, ausgebessert werden.

Nach acht Jahren kann demnach diese ganze Uferstrecke gedeckt seyn, wo als-

denn nicht die mindeste Gefahr, weder für Stammheim, noch für die Ländereyen zu befürchten ist.

Unterhalb der Kribbe 23 sollen noch sechs (jede zu 20 Ruthen lang) aufgeführt werden. Da aber die Stromtiefe nach Niehl zu liegt; so würde durch Anlegung dieser Werke dorthin der Strom noch mehr hinüber geworfen; auch ist das diesseitige Ufer keiner Gefahr zwischen Nro. 23. und 29. ausgesetzt; weil solches eine Landzunge oder Grindort ist. Jene Kribben würden nicht nur dem Edlnischen Dorfe Niehl den größten Schaden zufügen, sondern auch dem Wisdorfer Ufer schädlich seyn; denn je mehr sich die Tiefe vor Niehl vermehrt, um so stärker fällt der Stromstrich w. x. auf Wisdorf zu; diese Gründe werden stark genug seyn, um jene Anlage der 6 Kribben, die überdem noch zwey tausend Rthlr. Kosten dürfte, zu unterlassen.

IX. Bau.

Wenn man das erste Blatt der Rheincarte, oder die nach einem größeren Maasstabe gestochene dritte Sektion meiner bergischen Carte, zur Hand nimmt; so entdeckt man auf derselben gegen Flittard ein Binnenwasser, welches der Ueberrest eines alten Rheinarms ist, und der noch vor 40 Jahren ganz offen war. Beym Mittel- und hohen Wasser floß ein großer Theil der Strommasse durch diesen Arm; mithin stieß solche nicht wie jetzt mit ihrer ganzen Gewalt auf das Wisdorfer Ufer zu, und die beiden Stromstriche w. x. und a. f. kamen in der Gegend von x. zusammen, nahmen sodann die Richtung x. i. Anstatt daß man unter diesen Umständen (um den Stromstrich a. x. noch mehr zu verstärken, mithin die von Niehl kommende Strommassen von dem Wisdorfer Ufer zu entfernen) den Tab. II. alten Stromarm bey z. nach den punktirten Linien hätte öffnen, und eine Schöpfkribbe a. b. anlegen sollen, damit der Strom mehr in einer parallel Richtung gegen Wisdorf vorbeigeflossen wäre, ergrif man entgegengesetzte Mittel: der besagte alte Rheinarm

Rheinarm

Rheinarm wurde zugepflanzt, der Stromzug also durch denselben vernichtet, und die ganze Strommasse gerade auf Wisdorf zugeführt. Die Merckenicher Landzunge vergrößerte sich im nemlichen Verhältniß, als der Flittarder Arm sich erhöhte, das Wisdorfer Ufer stürzte ein. Solches zu decken wurden 11 Kribben angelegt. Da aber von Cölnischer Seite die Pflanzungen auf dem Merckenicher Grindort befördert, die angelegte Kribben, welche wenigstens 17,000 Rthlr. kosteten, nicht zugeschlossen wurden; so war ihr Untergang eine nothwendige Folge. Von den wenigsten derselben sind Ueberreste anzutreffen, und da wo zuvor viere lagen, ist neuerdings ein Bleßwerk aufgeführt worden, welches bereits an die 9000 Rthlr. kostete. Weil die Eingeseßene von Merckenich immer fortfahren auf dem Grindorte zu pflanzen (welches ich schon verschiedentlich höhern Ortes angezeigt habe); so muß nothwendig die Stromtiefe immer mehr nach Wisdorf hinüber gedrängt, und endlich das Bleßwerk, das Ufer, und der Ort selbst ein Raub des Stroms werden.

Zwischen Wisdorf und Rheindorf mündet sich die Wipper bey a. in den Rhein: Tab. I. diese Einmündung, weil sie gegen den Rhein angeht, behindert (im Fall der Rhein nur etwas anwächst) den Ablauf der Wipper: dieses Flusses Mündung war ehemals in b, sie machte daher zu jener Zeit mit dem Rheinstrom a. c. einen spitzen Winkel; floß daher mit demselben. Diese Einmündung in b. beförderte also den Abfluß der Wipper, jene in c. behindert ihn; mithin war die Erstere vortheilhaft. Es folget aus diesem Satz, den ich weitläufiger hätte beweisen können, der aber an und für sich selbst so einleuchtend ist, daß er keines ausgedehnteren Beweises bedarf: daß Flüsse immer unter einem spitzen Winkel in Hauptströme eingemündet werden müssen, und daß je spitzer dieser Winkel ist, desto vortheilhafter die Einmündung sey.

Der Stromstrich der Wipper legt (2 Stunden von der Mündung) in jeder
Secun^d

Secunde 6 Fuß 1 Zoll zurück, seine Normalbreite beträgt 119 Fuß, ihre größte Tiefe bey dem niedrigen Wasser 4 Schuh: ist ihr Wasserstand über diesem, so liefert sie 1290 Kubikfuß in jeder Secunde.

Dieser kleine Fluß ist einer der nützlichsten im Lande; er treibt auf einer Länge von 7 deutschen Meilen 86 Wasserräder.

Von Rhein-Cassel bis gegen der Mitte von Hetdorf geht schreg durch den Tab. 1. Rhein ein 13 Ruthen breiter Rücken d. e., der aus Steinen von mittlerer Gattung und aus Kies besteht, deren Lagen aber so fest ineinander verbunden sind, daß man Mühe haben würde, mit Beilhacken einen Einbruch zu machen: diese Bank wird der Casseler Berg genennet, sie liegt an einigen Stellen nur 2 bis 3 Schuh unter das niedrigste Wasser, ist daher den Schiffern sehr gefährlich, zum öftern müssen sie in dieser Gegend lichten.

Unterhalb diesem Casseler Berge vermehrt sich die Geschwindigkeit des Stroms sichtbar: weil er von dem Rücken in das tiefere Bett fällt. Das Dörfgen Blee liegt an einem steilen Ufer, von welchem zwar der Stromstrich entfernt ist, daß aber bey hohem Wasser und Eis, den Stoß (wegen jenes Falles von der Bank) stark empfängt; und daher der größten Gefahr ausgesetzt ist.

X. Bau.

Unterhalb Blee liegen 8 Kribben, wovon die erste angefangen ist; die dritte, vierte und fünfte sind größtentheils ruinirt; die sechste ist zur Deckung des Monnheimer Dammes angelegt. Von den zwey letzten ist mir ihr Endzweck unbekannt: denn zur Deckung des Monnheimer Dammes konnten sie nicht angelegt werden, weil der Strom und Eisgang seine Richtung in der Mitte des Rheins, ja im Gegentheil näher nach Worringen zu hat.

Unleug-

Unleugbar ist es aber: daß je weiter herunter längst der Landzunge von a. nach b. Kribben gelegt würden, um so mehr der Strom nach Dormagen hinüber geworfen werden müßte; folglich das dortige Ufer und der Dormager Damm durch solche Werke in die größte Gefahr gesetzt würden: weil sie die Strom- und Eismasse nach c. c. hinüber werfen.

XI. Bau.

Der Rheinstrom floß ehemals längst dem Orte Monnheim vorbei, welches nicht nur ein altes Binnenwasser, sondern auch Ueberreste eines von Quadersteinen aufgebauten Rheinwerfs beweisen. Endlich entstand (da die Krümmung zwischen Worringen und Dormagen zunahm, aus den Ursachen, die ich bereits auf der 7ten Seite erörtert habe) eine Insel. Ein großer Theil der Strommasse strich noch vor 60 Jahren nach mündlicher Sage durch den Nebenarm a. a., mithin nach der Richtung a. b. c. vor Baumberg vorüber; der Hauptstrom konnte also nicht mit Tab. 1. seiner ganzen Gewalt auf dieses Ufer wirken.

Sobald aber der Monheimer Canal a. a. zugepflanzt wurde, stürzte die ganze Strom- und Eismasse nach der Richtung d. b. auf das Baumberger Ufer: der zusammengepreßte Strom ward daher mehr nach Zons hinüber gedrängt, welche Voraussehung die Erfahrung unwiderlegbar beweist: denn nach mündlicher Tradition lag vor Zons eine Insel, von der noch ein Rücken x. übrig geblieben ist, und welcher von Jahr zu Jahr mehr abnimmt. Als dieser Rücken noch Insel war, konnte sich der Grindort am Ausleger nicht vergrößern, wodurch das Ufer bey Benrath und Urtenbach nicht in dem Abbruch stand, als jetzt. Da ich in der Folge noch mehr Gelegenheit habe, den Einfluß zu zeigen, welchen eine Stromstrecke auf die andere hat; so muß ich hier einen auffallenden Beweis führen, wie jede Anlage von Kribben die Grindörter vergrößert und den untern Ufern höchst nachtheilig

- Tab. I. nachtheilig ist. Man setze den Fall, der Rhein flösse nach der Richtung A. B. von Baumberg nach Urtenbach, würde er alsdenn seinen Lauf nicht nach C. D. fortsetzen müssen? Und je mehr er sich von A. B. entfernte, und dem Ausleger näherte; desto näher müßte er dem Urtenbacher Ufer zuströmen, weil das Gefäß ihn immer nach B. als nach seiner vorigen Tiefe hintriebe. Durch die Anpflanzung der Grindörter zieht man also den untern Ufern den größten Nachtheil zu, und je mehr von Eölnischer Seite auf dem Grindort, Urtenbach gegenüber, die Pflanzungen befördert werden; desto heftiger ist der Anfall des Stroms auf das Dorf Stürzelberg. Aus diesem kurzen Beweise geht zur Gnüge hervor, daß die beiden letzten Kribben Tab. I. x. y., indem sie den Grindort vor das Haus zum Ausleger vergrößern; dem Benrathser Ufer sehr nachtheilig sind.

- Man begnügte sich nicht einmal mit der Eroberung des Rheinarms vor Monnheim, sondern führte noch die Kribben e. e. und f. auf: mittelst denen der Rhein senkrecht auf das Baumberger Ufer zugeführt ist. Zu gleicher Zeit wurden zur Deckung dieses Ufers zehn Kribben angelegt, von denen drey gänzlich fortgerissen, an deren Stelle in den letzten Jahren ein Bleßwerk g. h. angeleget ist; von sechs sind noch Ueberreste anzutreffen, die zehnte ist in gutem Stande. Wäre jener Tab. I. Monzheimer Arm anfänglich geöffnet worden, jenes Werk e. e. nicht angeleget; so hätte man den Stromstrich, wie ich bewiesen habe, vom Baumberger Ufer mehr entfernt; die dahin gelegte Werke wären nicht zerstört. Man sieht hieraus, und meine Leser werden sich in der Folge noch mehr überzeugen: daß bey dem Zuschluß der Inseln mit der größten Ueberlegung verfahren werden muß, unter gewissen Umständen kann ihre Anhäugerung vortheilhaft, unter andern sehr nachtheilig seyn.

XII. Bau.

Die Tiefe des Rheins liegt nahe am Benrathser Ufer, durch welchen Umstand dieser Bogen einer der gefährlichsten am Rhein ist, diesen vergrößert noch der
Kies.

Kiesort z. und die Kribbe 1. 2.: sie und der Kiesort pressen den Strom noch mehr Tab. I. zusammen, und werfen denselben recht winklicht auf Benrath zu, wie man aus der ersten Platte und der Stromstrichlinie ersieht: durch dies Zusammenpressen wird die Geschwindigkeit der Eißschollen und des Stroms vermehrt, beides wirkt daher mit einer größern Gewalt auf das Ufer. Dieses hat im Jahr 1789 entsetzlich gelitten; das Bleswerk, welches längst dem Ufer bis zur Kribbe 4 lag, ist gänzlich zerstört worden, bey c. und d. sind zwey große Einbrüche, die sieben untersten Kribben sind abgetrieben; in den letzten zwey Jahren ist das Bleswerk a. b. aufgeführt worden, welches noch bis zur Kribbe 4. gehen soll.

Meine Leser, und vorzüglich diejenigen, welche mich ihrer Aufmerksamkeit würdigen, werden fragen: Wie war's möglich, unter solchen Umständen den Kiesort z. durch jene Kribbe 1. 2. zu fangen, wie konnte man Maaßregeln ergreifen, die dereinst der großen Anlage, dem Schloß und Garten zu Benrath, die nachtheiligsten Folgen erzeugen müssen? Solche wirklich vorhandene Fälle sind dem angehenden Hydrotekten äußerst wichtig und lehrreich; die Untersuchung, welche man über sie anstellt, beweisen, daß man nicht behutsam genug im Wasserbau verfahren kann. Hätte man vor 70 Jahren, anstatt die Verlandung im Monzheimer Stromarm zu bewirken, denselben geöffnet, und die Insel durch Faschinenwerke weggejagt; so wäre weder ein so kostbarer Bau bey Benrath, noch bey Urtenbach nöthig gewesen, und wenigstens 80,000 Rthlr. erspart worden.

XIII. Bau.

Nicht genug, daß der Gewinnst von der Monzheimer Insel dem Baumberger und Benrather Ufer schadete, warf sie auch den Strom, wie ich schon oben erwähnt habe, auf das Dorf Stürzelberg. Je mehr sich nun die Tiefe an diesem Ort vermehrte, um so größer ward der Himmelgeister Grindort, daher der Strom nach und nach auf das Himmelgeister Ufer zugeworfen wurde, dieses zu decken sind

22 Kribben hingelegt, von denen sich keine einzige, wegen Mangel des Zuschlusses, bis zur Spitze verlandet hat.

XIV. Bau.

Zur Beschützung des Dorfs Fleh, und des Bollmerswerther Dammes, sind drey Kribben angelegt worden. Gegenüber hat die Hofkammer, längst dem Wahlscheiber Werth, so wie auch unterhalb Bollmerswerth an dem Drab, Kribbwerke anlegen lassen, die beiden obersten vor Fleh, besonders die längste ist ruinirt, jetzt soll auf deren Stelle ein Bleswerk aufgeführt werden.

XV. Bau.

Der Stromstrich wendet sich nach der alten Erf zu, und beobachtet sodann die Mitte zwischen den Werken a. b. und c. d., welche von der Hofkammer zur Beschützung zweyer Wehrter aufgeführt, und im besten Stande sind.

XVI. Bau.

Tab. IV. Obgleich der Stromstrich x. y. vor den Steinen vorbeigehet bis um den Riesort A. herum geht, mithin sich vom Hammerufer entfernt; so strebt doch bey dem hohen Wasser und Eisgange die Masse nach z. auf den Hammerdamm zu, welche durch den gegenüber liegenden Riesort t. noch mehr nach z. hingeworfen wird; es war demnach die Deckung dieses Ufers sehr zweckmäßig, um solche zu bewerkstelligen, ist längst den Steinen ein Bleswerk a., und unterhalb sind 6 Kribben angelegt, die — zugeschlossen, ihrem Endzweck vollkommen entsprechen würden. Jetzt sind drey derselben auf $\frac{2}{3}$ tel abgetrieben, keine bis zur Spitze verlandet.

XVII. Bau.

Tab. IV. Längst dem Wehrt, Types genannt, ist zur Beschützung desselben das Faszienwerk 1. 2. hingelegt, das seinem Endzweck entspricht.

XVIII.

 XVIII. Bau.

Vor etwa 40 Jahren war der Stromarm längst der Schneidmühle noch offen, ja durch ihn strich noch der Stromstrich, weil in ihm die größte Tiefe des Bettes sich befand; daher theilte sich die von Heerd kommende Strommasse oberhalb dem Riesort k., welcher vor der Insel lag, und mit derselben eine und die nemliche Erhöhung des Grundbettes bildete. Durch jenen Stromarm x. floß daher ein großer Theil der Strommasse, diese traf jene von Heerd gerade herunter kommende in der Gegend von h.; der letztern ihr Anfall und Stärke wurde also von der erstern geschwächt, daher empfing das Ufer vor der Neustadt bey weitem nicht den Stoß des Wassers und der Eißschollen so stark als jetzt, da jene Insel mit dem festen Lande verbunden, und der Stromzug durch den Schneidmühler Arm vernichtet ist. Nachdem die damalige Lage beschrieben ist, so mag die Hydrotechnik Mittel vorschlagen, welche unter ähnlichen Umständen angewendet werden müssen.

Mit einem Bau, der nur 46,000 Rthlr. kosten konnte, wäre die Stadt Düsseldorf zu jener Zeit auf folgende Weise aller Gefahr entzogen worden. An dem obern Ende der Insel mußte eine Schöpfkribbe a. b. dergestalt angeleget werden, daß sie den von Heerd kommenden Strom auffieng; die Insel mußte nach der punktirten Linie a. b. abgestochen, und unter derselben eine Kribbe g. g. i. angeleget, und ein Bleswerk i. i. längst dem Ufer hingezogen werden. Vermittelt dieser Anstalten hätte man den Strom d., welcher längst der Carl Theodors Insel hinstrich, in den Schneidmühler Arm hineingeworfen: die durch denselben fließende Eiß- und Wassermasse mußte, durch die Kribbe g. g. i. unterstützt, die von Heerd gerade herunter kommende, hinüber nach dem Grindort q. werfen; die Stromtiefe wäre demnach von der Neustadt ab, und in die Mitte des Rheins versetzt worden; die Eißschollen, welche durch den Schneidmühler Arm hindurch fuhren, würden nach und nach den Grindort q. abgestochen haben, und der bey r. hätte sich nie setzen können: die Erhöhung und Verstärkung des Heerder Dammes mußte nie zugegeben werden,

weil seine Lage und Stärke der Stadt Düsseldorf eben so gefährlich werden kann, als eine Redoute, aus der Feuerkugeln auf sie geworfen werden. —

Statt dieses einfache und einzige Rettungsmittel zu ergreifen, ist der Schneidmühler Arm vermittelst der Kribbe t. s. enklavirt worden, und um mit den größten Kosten noch mehr Terrain zu gewinnen, hat man die Kribben 1. 2. 3. 4. 5. 6. aufgeführt. Von Eölnischer Seite sind die Kribben 7. 8. 9. 10. angelegt, ob solche zwar keine Dossirung (wie es im Eölnischen bey allen Faschienen im Gebrauch ist) haben, so werden sie doch auf einige Jahre halten, mithin in dieser Zeit den Eißgang und Strom zusammen drücken. Diese verschiedene Werke vermehren die Geschwindigkeit der Eiß- und Wassermassen, indem sie die Strombahn schmälern; es muß sich daher nothwendig das Bett mittelst dieser Anlagen vertiefen. Durch die vermehrte Geschwindigkeit der Eißmassen wird ihre Gewalt verstärkt, und da solche mittelst jener Anlagen senkrecht auf die Neustadt gezogen sind; so muß sich die Tiefe vor diesem Ufer vermehren, der Grundort p. zunehmen, und die Breite des Rheins sich verringern: welche der Bestung gegenüber beym niedrigsten Wasser, nur 40 Ruthen beträgt, da doch die Normalbreite desselben 103 Ruthen ausmacht. Welch eine schädliche Verengung der Strombahn, die mit der Zeit der Stadt und dem Schlosse die größte Gefahr zuziehen wird!

Nicht genug an jener Schmälerung des Rheins bey der Carl Theodors Insel, ist auch noch ein alter Rheinarm bey Holzheim zugeschlossen worden. Diese geschmälerete Stromgränzen gegen das Holzheimer Wehrt und gegen die Neustadt, verursachen in dem Zwischenraum Eißstauungen, die den obern Gegenden des Rheins so gefährlich sind: eine solche zog im Jahr 1784 den Durchbruch des Ittern Dammes nach sich, Düsseldorf ward von dieser Seite zu, über Stoffeln unter Wasser gesetzt. Wäre in jenem Jahr der Heerder Damm nicht zugleich durchgebrochen (1),
so

(1) Sobald der Heerder Damm durchgebrochen war, stürzte der ganze Eißgang auf diese Defnung,

so würde der Eißgang das Schloß zertrümmert haben, und viele Bewohner von Düsseldorf würden noch jetzt ihr Vermögen in den Ueberresten ihrer Häuser erblicken. Nach dieser Zeit ist aber die Krone des Heerder Dammes von x. bis y. 110 Ruthen lang auf 14 Fuß verstärkt, und am obern Ende 8 Fuß erhöht worden; damit der Damm nicht zu nahe am Ufer liege, ist der ältere Theil x. u. verlassen, dem Boden gleich gemacht, und an dessen Stelle der Damm x. t. bis zum Dorfe Heerd in gerader Richtung von x. verlängert worden. Zur Beschützung des Ufers und des Dammes sind die Kribben 12. 13. 14. und 15. aufgeführt; mithin ist ein Durchbruch dieses Dammes in der Folge nicht wahrscheinlich. Da seine Richtung x. t. senkrecht auf die Stadt Düsseldorf zugehet, und die ganze Entfernung zwischen der Bestung und dem Damme bey Ober-Cassel nur 229 Ruthen beträgt: so muß nothwendig, im Fall der Heerder Damm hält, bey einem ähnlichen Eißgange, das Schloß und die Hauptstadt der beiden Herzogthümer zum Theil zerstört werden (1).

Tab.
IV.

Die

nung, und er verbreitete sich auf der Fläche eine Stunde weit; in eben diesem Zeitpunkte fiel das Wasser bey Düsseldorf, weil der Zufluß sich augenblicklich verminderte; auf diese Stadt kamen keine Eißschollen mehr: denn sie folgten dem stärkern Zuge durch die Defnung des Heerder Dammes.

- (1) Die Entfernung der Dämme vom diesseitigen Ufer, oder die Weite zwischen zwey Dämmen, ist von der größten Wichtigkeit; werden sie zu nahe zusammengezogen, so müssen bey Ueberschwemmungen und Eißgängen entweder die Dämme durchbrechen, oder die diesseitigen Ufer beschädiget werden. Nach dem Naturrechte sollte kein Nachbar befugt seyn, ohne Zuziehung und Einwilligung des Andern, Dämme aufzuführen, auch in dem Fall, wenn das Herkommen anders spricht; die Natur der Ströme richtet sich nicht nach dem juristischen A. B. C.: ihr gebühret mehr Achtung und Folgeleistung wie diesem Herkommen, welches damals Wurzel faßte, als der Wasserbau noch keine Wissenschaft war. Der Heerder Damm soll bereits im XVII. Jahrhundert aufgeführt

Die Sicherheit, in der man lebt, ist unglaublich, und der leichte Eindruck, den das 84er Jahr gemacht hat, ist unbegreiflich: Flöße, deren Länge 80 Ruthen, die

geführt seyn, aber nie so hoch als jetzt. Wollte man nun wissenschaftlich bestimmen, wie weit dieser Damm von der Stadt Düsseldorf liegen müßte; so wären folgende Data zu wissen nöthig: Wie weit hat sich im Jahr 1784 die Ueberschwemmung verbreitet? Zu welcher Höhe? Und wie groß war ihre secundenmäßige Geschwindigkeit, als sie am schnellsten floß? Die Weite der Ueberschwemmung sey a , deren Höhe b , die Geschwindigkeit c , die Höhe des diesseitigen Ufers $= d$, die Geschwindigkeit, welche wohl künftig unschädlich seyn könnte $= e$, so wird die Entfernung x zwischen der Stadt und dem Damme gefunden durch folgende $\frac{a + b + c}{d + e} = x$ der Ueberschwemmungsmasse.

Wüßte ich jene Data genau anzugeben, welche ich mir, wenn ich zu jener Zeit hier gewesen wäre, notirt haben würde; so könnte ich bey diesem Fall eine sichere Berechnung anstellen. Ich liefere, was ich durch Erkundigung eingezogen habe: Die Ueberschwemmung verbreitete sich auf 10,800 Rheinländische Fuß: Ohne den Strom nach seinem niedrigsten Wasserstande mitzurechnen, betrug die mittlere Höhe 15 Fuß; mithin der ganze Querschnitt $10,800 + 10 = 108000$ Quadratschuh: die mittlere Geschwindigkeit, mit welcher die Ueberschwemmung abfloß, in jeder Secunde 2 Fuß; die secundenmäßige Ueberschwemmungsmasse war also $108000 + 2 = 216000$ Cubikschuh. Die Oberfläche des diesseitigen Ufers oder des Rheinwerfs, liegt 16 Schuh höher als die Oberfläche des niedrigsten Wassers, die künftig unschädliche mittlere Geschwindigkeit $= 2\frac{1}{2}$ Fuß, mithin müßte die Entfernung des Dammes vom diesseitigen Ufer betragen $= \frac{10800 + 10 + 2}{16 + 2\frac{1}{2}} = 5400$ Rheinländische Fuß oder 450 Ruthen. Diese Rechnung wäre sodann anwendbar, wenn jene Data richtig aufgezeichnet wären, und wenn das nach Ober-Cassel zu sich erhebende Terrain mit der Oberfläche des Werfs in einem Horizont fortliese. Dieses ist aber nicht; die
mittlere

die Breite den zehnten Theil beträgt, liegen Tage und Wochen der Stadt gegenüber. Um ihre Lage anschaulich zu machen, habe ich zwey, welche im August die-
 feb

mittlere Höhe, welche durch von einer Horizontallinie, von der Oberfläche des Berfs gezogen, gebildet wird, dürfte wegen der Erhebung jenes Terrains nur 10 Schuh betragen. Diese mittlere Höhe wäre also an der Stelle von e, oder anstatt 16 Fuß zu setzen; mithin müßte der Casseler Damm vom diesseitigen Ufer entfernt liegen

$$\frac{10806 + 10 + 2}{10 + 2\frac{1}{2}} = 8640 \text{ Fuß} = 720 \text{ Rheinländische Ruthen: dessen Entfernung ist jetzt aber } 229.$$

Wie dergleichen Untersuchungen angestellt werden müssen, habe ich hier mit der Absicht gezeigt, damit sich in ähnlichen Fällen Geschäftsmänner zu finden wissen.

Sollte der Strom aber zwischen zwey Dämmen eingeschränkt werden, deren Entfernung a hätte das Local bestimmt, und die untern Gegenden erweiterten sich dergestalt, so daß die vermehrte Geschwindigkeit c, welche die Ueberschwemmungsmasse b. durch das Zusammenpressen zwischen den beiden Dämmen erhalten hätte, wieder vermindert würde, mithin von dieser schleunigeren Bewegung c keine Gefahr und Anfall auf die untern Gegenden und Ufer zu befürchten wäre; so müßte man, um diese Geschwindigkeit c. zu erfahren, bey höchster Ueberschwemmung, in einer Gegend woselbst die Masse b. zwischen zwey Ufer oder Erhöhungen durchgegangen, die beynah so weit entfernt wären, als die beiden Dämme liegen sollen, eine Beobachtung und Messung angestellet haben: nemlich wie viel Schuh die Ueberschwemmungsmasse b³ in jeder Secunde zurückgelegt hätte. Mathematisch läßt sich zwar eine solche Beobachtung nicht auf unsern Fall anwenden: denn es wird sich schwerlich eine Gegend finden, die derjenigen, wo die Dämme hingelegt werden sollen, in allen Rücksichten gleich wäre, minder oder mehrere Erhöhung des Terrains, der gerade oder krumme Lauf des Stroms macht schon ansehnliche Veränderungen im Calcül: auch kann es sich leicht zutragen, daß in dem Strom zwischen den beiden Dämmen, oder gegen deren unteren Ende, der Eisgang sich setzt; sodann wird nothwendig die Ueberschwemmung höher
 F gehen,

ses Jahrs verschiedene Tage vor Anker lagen, auf dem Plan Tab. IV. mit a. b. und c. d. bemerkt. Da diese ungeheure Maschienen nur mit Mittelwasser fahren können,

gehen, weil die von oben kommende Eisz- und Wassermasse an der Stelle ihres lebhaftesten Abflusses (nemlich im Strom) aufgestauet, mithin abzufließen behindert wird; daher sind die Dämme, welche nahe oberhalb, oder gegen einer starken Stromkrümmung, in der sich der Eißgang gleich setzt, liegen, einer weit größern Gefahr bloßgestellt, als diejenigen, welche längst parallelen Ufern aufgeföhret sind.

Der Heerder Damm hat unstreitig eine äußerst gefährliche Lage: Die Richtung des Stroms, mithin die der Eißmasse, fällt auf ihn unter einem Winkel von 50 Grad, die Entfernung vom Ufer beträgt nur 45 Ruthen, wegen dieser Lage hat man die Kribben 12. 13. 14. 15. von Edlnischer Seite aufgeföhret, diese Werke haben eine sehr gute Richtung, eines secundirt das andere, der Anfang der untern wird vom Ende der obern gedeckt: hinter den Kribben 11. 12. und 13. ist fast bis zum Fusse des Dammes eine Pflanzung angelegt, die nunmehr im besten Wachsthum begriffen, also den Eißgang und die Wassermasse matter macht, die größten Eißschollen werden aber, im Fall der Eißgang mit niedrigem Wasser abgeht, von den Kribben abgewiesen, und auf die Neustadt zugeworfen: die Krone des Heerder Dammes beträgt von x. nach i. 36 bis 39 Fuß, eine Stärke, die bey weitem diejenige übertrifft, welche der Damm zwischen Harlem und Amsterdam, und der das Harlemmer Meer von der Y. scheidet, hat. Die äußere Dossirung jenes Dammes wird sich zur Höhe verhalten wie 2:1, die innere ist der Höhe gleich, an einigen Stellen noch weniger; diese schwache Dossirung läßt noch einen Schein von Hofnung für Düsseldorf übrig, daß der Damm durchbrechen könne: denn ein Durchbruch desselben ist nur das einzige Rettungsmittel für diese Stadt.

Die zwote wichtige Aufgabe bey Anlegung zweyer Dämme ist folgende: Aus der Entfernung a zweyer Dämme, aus der berechneten Ueberschwennungsmasse b^3 , und aus der beobachteten Geschwindigkeit c, welche diese Masse in jeder Secunde zurücklegte, die Höhe d dieser Dämme zu bestimmen. Die Auflösung liegt in dieser Formel

können, indem sie sieben bis 8 Schuh tief gehen; so werfen sie nicht nur den zusammengedrückten Strom nach dem diesseitigen Ufer, sondern fangen auch dort
Grind

Formel $\frac{b^3}{a + c} = d$ ich will solche durch ein Beyspiel anschaulicher machen: b^3 war
= 216000 Cubikschuh, $a = 2748$ rheinländische Fuß, die secundenmäßige Geschwin-

digkeit c sey $2\frac{1}{2}$ Fuß; so ist $d = \frac{216,000}{2\frac{1}{2} + 2748} = 31$ Fuß 5 Zoll. Aus dieser Bes-

rechnung ergibt sich, daß wenn die Gegend zwischen dem Ober-Casseler Damm und dem Rhein nicht höher wäre, als die Oberfläche des niedrigsten Wassers in diesem Ströme, oder mit demselben in einem Horizont fortliefe; die Stadt 15 Fuß 5 Zoll hoch bey der festgesetzten Ueberschwemmung, nemlich von der Höhe des Rheinwerfs angerechnet, unter Wasser gesetzt würde. Da aber jenes Terrain nach Ober-Cassel zu sich erhebt, und an einigen Stellen wirklich 12 bis 14 Fuß höher liegt als der niedrigste Wasserstand des Rheins; so müßte das diesseitige Ufer, wenn die Stadt keinen Nachtheil von einer Ueberschwemmung leiden sollte, noch weit höher als jene 31 Fuß 5 Zoll seyn, dahingegen bedarf der Ober-Casseler Damm diese Höhe nicht: weil das vordere Terrain oder das Borland sich erhebt. Man würde, um beide Höhen, sowohl die des Dammes, als des diesseitigen Schutzufers genau bestimmen zu können: das Gefälle von jenem Damme, bis zum niedrigen Rhein messen, sodann dies Pro-

fil f^2 zu $\frac{b}{c}$ (als dem Flächeninhalt des Querschnitts) hinzu addiren, die Summe

mit c multipliciren, und das Ganze durch die festgesetzte Entfernung a dividiren müssen. Gesezt das Profil f^2 enthalte 12000 Quadratfuß, so wäre die Rechnung diese:

$$\frac{\frac{b^3}{c} + f^2 + c}{a} = \frac{\frac{216000}{2\frac{1}{2}} + 12000 + 2\frac{1}{2}}{6870} = 35\frac{5}{6} \text{ Fuß} = \text{der Höhe, die das}$$

diesseitige Ufer über den niedrigsten Rhein haben müßte. Ziehet man von diesen $35\frac{5}{6}$ Fuß die Höhe des Rheinwerfs oder 16 Schuh ab; so wird die Ueberschwemmung $19\frac{5}{6}$ Fuß hoch gehen.

Grind auf, weil sie des Flusses Geschwindigkeit jenseits vermindern; erhöhen also hier den Grindort q.

Die

Neun Fuß stand das Wasser 1784 über das Rheinwerf; rechnet man aber die größere Profilweite (denn die Stadt war überschwemmt so wie der Hofgarten); so wird die berechnete Höhe der Ueberschwemmung ziemlich zutreffen.

Des Dammes Höhe (gegen Ober-Cassel) über dem niedrigsten Wasserstand des Rheins, bestimmt folgende Formel $\frac{b^3}{c} = f^2 + c = 27$ Fuß. Sollte man also

die Höhe dieses Dammes über sein Borland bestimmen, so müßte die Erhebung desselben vom niedrigsten Wasserspiegel des Rheins an bis zum Dammfusse, von jenen 27 Schuhen abgezogen werden.

Betrachtungen, die man über diese beiden Fälle und Aufgaben anstellt, sind höchst nützlich. Unverantwortlich ist es, wenn dergleichen Anlagen auf's Gerathewohl gemacht werden, da bey ihnen doch nicht mit zu großer Klugheit verfahren werden kann. Ob es gleich nicht möglich ist, bey dergleichen Anlagen alle Fälle zu berechnen; so kann man sich doch vermittelst der vorgetragenen Theorie der Wahrheit nähern: es ist daher in der That zu bedauern, daß bey hohen Ueberschwemmungen so wenig Beobachtungen angestellet werden, die vermögend wären den Hydrotekten auf den richtigen Weg zu leiten, für den hiesigen Wasserbau wären sie von der größten Wichtigkeit. Mit welcher Geschwindigkeit wälzten sich die Eismassen im Jahr 1784 in diesen oder jenen Gegenden, zwischen diesen oder jenen Dämmen, welche Breite, Höhe, Geschwindigkeit und Richtung nahm die Ueberschwemmung? Alles dieses wäre für die Zukunft äußerst lehrreich. Solche Beobachtungen und Nachrichten können die Wissenschaft selbst weiter bringen, eine Reihe derselben, bey den vorzüglichsten Strömen angestellet, wäre sehr interessant.

Ich

Die Geschwindigkeit des durch diese Flozen, auf dieser Seite, zusammengepreßten Stroms, betrug 5 Fuß 6 Zoll, da solche doch sonst beym Mittelwasser nur 4 Fuß

Ich glaube, daß es hier der Ort sey, einen sehr merkwürdigen Vorfall, der sich im Jahr 1784 an einem der größten Ströme in Deutschland zugetragen hat, aufzustellen: Bey A. lag eine Stadt, von C. nach D. lief eine Grund, welche bey C. aber um mehrere Füsse höher als bey D. war, oben betrug ihre Breite 360 Ruthen, unten zwischen D. F. nicht den zehnten Theil. Man glaubte, diese Grund mit einem Damm D. F. schliessen zu müssen, um im Fall, wenn der Strom bey C. E. über das Ufer treten sollte, den Anfall der durch diese Grund zu erwartenden Eiß- und Wassermasse, welche auf einen Theil G. der Stadt A. stürzen konnte, abzuwenden. Die Dammarbeit wurde mit gefrorner Erde, weil keine andere zu haben war, aufs schleunigste angefangen und vollendet. Sicherer als in Abrahams Schooß glaubte man sich durch diese Anstalten in der Stadt, und von dieser Seite jede Gefahr entfernt. Kurze Zeit drauf trat der Strom bey C. über sein Ufer, das Wasser lief bis zum Damm D. F. hinunter, und staute sich bis zur Höhe dieses Dammes, das Eiß im Ströme fand nunmehr zwischen C. D. in der Grund so viel Wasser, vermittelst dem es gehoben und sein Fortfließen von C. nach D. bewirkt wurde. Unmöglich konnte der Damm den Druck dieser 1300 Ruthen langen Masse, die oben 360 Ruthen zur Breite hatte, widerstehen; daher brach, sobald diese Eiß- und Wassermasse bis zur Krone hinaufgestiegen, der Damm durch, und pfeilschnell stürzte sich die ganze Eißmasse auf den obern Theil G. der Stadt A.; dieser ganze Theil wurde vom Eißgange zerschmettert, viele Menschen büßten ihr Leben und Vermögen ein. Bey H. stürzte sich der ganze Eißgang mehr denn 10 Schuh von dem Ufer in den Strom; durch diesen gewaltsamen Fall der Eißmassen, und durch den Zug den er verursachte, stürzte alles zu Boden was sich ihm entgegensezte, massive Häuser wurden eben so vom Eiß zertrümmert als hölzerne.

Hat jener Damm die Gewalt der Eißschollen vermehrt? Wir wollen die Antwort in der nähern Erörterung suchen.

4 Fuß 10 Zoll in jeder Secunde ausmacht. Man kann sich auch noch durch die Geschwindigkeit, mit welcher die Eißschollen vor Düsseldorf vorüber schiessen, einen Begriff

Es ist aus der Erfahrung bekannt, daß, wenn Ströme heym Eißgange über ihre Ufer treten, das Wasser allemal dem Eise vorher gehet, weil es unter dem Eise schneller abfließen kann; demnach hätte das bey C. übergetretene Stromwasser, im Fall der Damm D. F. nicht existirte, durch jene Grund bis H. abfließen können, die darauf gefolgten Eißschollen fanden also in dem Raum C. D. weniger Wasser, sie konnten daher nicht von der kleinen Wassermasse über die Fluren und durch die Grund gehoben werden; mußten sich daher nothwendig setzen und stranden, die Stadt hätte daher von den Eißschollen wenig leiden können, weil von dem wenigen Wasser, welches fast in 24 Stunden abgelaufen, nur die kleinsten Eißschollen getragen werden konnten.

Besser ist es, keine Dämme an Ströme, als solche zu nahe gegen Städte und Dörfer zu legen, oder durch sie die Ueberschwemmung zusammen zu pressen. Werden die Dämme nicht stark und hoch genug gemacht, so brechen sie durch, die Ueberschwemmungsmasse preßt sich sodann durch die Defnung, der Durchbruch vermehrt die Geschwindigkeit der Ueberschwemmung, und pfeilschnell stürzt sich diese auf Felder und Dörfer, überschüttet die ersteren mit Kies, weil sie Gewalt genug hatte, denselben aus dem Strom hinaus zu heben; aus diesem Grunde wird man nach großen Ueberschwemmungen vorzüglich diejenigen Felder mit Kies bedeckt finden, die hinter durchgebrochenen Dämmen liegen. Da, wo sich das Gewässer und die Eißmassen ausbreiten können, ist dies selten der Fall. Wenn auch Flüsse in den Gegenden, wo sich ihr Gefäll und ihre Geschwindigkeit vermindert hat, bey ruhigerer Bewegung austreten, da düngen und verbessern sie die Ländereyen: je mehr Kies die Ströme und Flüsse mit sich führen, um so weniger können sie jene Wohlthat verbreiten.

Wie erklären wir aber folgende Naturerscheinung? — Ströme, die in Gebirgen entspringen, eine Menge kleiner Flüsse aufnehmen, welche alle Kieselsteine bringen, führen, je näher sie ihrer Mündung kommen, immer kleinere und kleinere Kiesel, ja endlich

Begrif von der gefahrvollen Lage dieser Stadt machen: die Schnelligkeit der Eißschollen, wovon einige 12800 Kubikfuß enthalten mochten, betrug den 20. Januar

endlich nur Sand und Schlamm mit sich? Ueber diese Frage sind viele Theorien entstanden: ein Gulielmi nimmt die Abrundung der Kiesel an, welche er durch den Stoß des Wassers, also gewaltsam, bewerkstelligen läßt: der Strommasse legt er eine größere Geschwindigkeit im Verhältniß der Tiefe bey. Diesem letzten Satze widerspricht aber die Natur der Ströme: die Elbe, die Oder, die Weichsel erhalten eine größere Tiefe, je mehr sie sich ihrer Mündung nähern, und doch vermindert sich ihre Geschwindigkeit, weil ihr Gefäll geringer wird. Wenn der Rhein sich nicht in verschiedene Flüsse und Canäle vertheilte; so würde dieser Fall in Rücksicht der Tiefe auch bey diesem Strom statt finden. Aber die Geschwindigkeit nimmt im nemlichen Verhältniß ab, der Elbe ihre Geschwindigkeit ist bey Jarromitz in Böhmen 6 Fuß 11 Zoll in jeder Secunde, und bey Boitzenburg im Mecklenburgischen nur 3 Fuß 8 Zoll; die Oder legt in Schlesien beynah 3 Fuß zurück, dieses Flusses Geschwindigkeit ist oberhalb Stettin nicht mehr wie 2 Fuß; des Rheins Geschwindigkeit wird nach und nach geringer; die Waal fließt ungleich langsamer; die Geschwindigkeit der Weichsel nimmt schon zwischen Thorn und 2 Stunden unterhalb Bordon ab. Eben diese Abnahme der Geschwindigkeit findet bey allen Bächen und Flüssen statt, und zwar aus dem Grunde, weil sich ihr Gefäll vermindert. Da also auch durch diesen Umstand die Gewalt der Wasser und Eißmassen geschwächt wird, je näher die Ströme und Flüsse ihrer Mündung kommen; so können sie endlich die Kiesel nicht mehr fortführen: wo bleiben sie dann? Ich will die Frage durch einige hierüber gesammelte Beobachtungen kurz beantworten.

Gehet man an den Ufern kleiner Flüsse, die in Gebirgen entspringen, hinauf: so wird man immer in ihren Betten, und vor eingehende Ufer, große Kiesel finden, deren Oberfläche immer eckiger, je höher ins Gebirg; An der Sieg und Acher, 12 Stunden von ihrer Mündung, finden sich Steine, deren Schwere 10 bis 15 Pfund beträgt, die zugleich viele spitze Ecken haben. Kommt man weiter an diesen Flüssen herunter, so werden die Steine zusehends kleiner und runder, bis sie endlich da, wo die
Sieg

nuar 1789. $6\frac{2}{3}$ Fuß in jeder Secunde, 8 Tage darauf bey weniger Eise 6 Fuß. Jene ungeheure Massen, mit dieser Geschwindigkeit getrieben, zermalmen und werfen

Sieg in den Rhein fließt, nicht mehr als $\frac{1}{4}$ bis zu 3 Pfund wiegen. Blieben die größern Steine in der obern Flußbette liegen, so müßte sich nothwendig jede Kiesbank, Insel, ja selbst die Rücken im Flußbett dergestalt erhöhen, so daß endlich dasselbe aus lauter Cascaden, die von großen Kieseln gebildet würden, bestände. Hat man aber auf die groben Kiesdrücker solcher Flüsse Acht, so findet sich bey ihrer Höhe in Jahresfrist wenig Zunahme, wenn Eißgänge und große Regengüsse erfolgen, so werden sie im Gegentheil niedriger, und die Kiesel kleiner und runder; daher stelle ich mir das Abschleifen der Kiesel auf folgende Weise vor; Gesezt, es läge eine Bank von großen Steinen einem abbrechenden Ufer gegenüber, so können die großen nicht eher vom Strom hinweggeführt werden, bis er entweder mit Eise gehet, oder bis er anschwillt, und seine Masse Gewalt genug hat, um die Steine (welche an ihrem Gewicht im Wasser so viel verlieren, als die Schwere eines Wasserkörpers, der mit ihr von gleichem Inhalte ist, beträgt) zu heben und fortzuwälzen, bis dahin werden sie liegen bleiben. So lange es in den Gebirgen nicht regnet, oder kein Schneewasser kömmt, führen die Flüsse immer klares und reines Wasser mit sich, sobald sich aber Regenwetter einstellt, bringen die Flüsse Unrath, Sand, Erde und Steine; die mit diesen Theilen vermischte Flußmasse bewegt, reibt und schleift die Oberfläche der Steine ab, bis sie endlich so klein und rund werden, daß sie vom Ströme fortgerollet werden können, welches Rollen so weit hinunter von statten geht, als die Strommasse vermittlest ihrer schnellen Bewegung solches bewirken kann, endlich setzen sich die hinabgekommene Kiesel auf die unteren Bänke fest, schieben von selbigen die kleineren fort, und nehmen deren Stelle ein.

Der Eißgang ist zur Reinigung der Flußbetten sehr wohlthätig, indem er in einem Jahr mehr Steine mit sich führt und abschleift, als Wasserfluthen in fünfssacher Zeit: hier bewirkt die Dauer, was dort die Gewalt erzwingt.

Man kann kein auffallenderes Beyspiel vom Abschleifen der Steine durch Ströme und

werfen alles zu Boden, was sich ihnen entgegensezt, sie schneiden längst den Faszienwerken wie Scheermesser, und versenken diejenige, welche steil ohne Dofsirung

und Eißgänge finden, als zwischen Königswinter und Roensdorf. Im XV. Jahrhun-
 dert beschwerten sich die Fürsten des Rheinstroms, daß, da der Herr von Drachenfels
 seinen Thurm so schlecht im Stande halte, ganze Felsstücke von demselben herunter
 in den Rhein stürzten, und die Sperrung der Schiffahrt endlich dadurch zu befürchten
 wäre, daß der Burgherr jenes Schlosses den Thurm abtragen lassen sollte, welches
 auch wirklich geschah. Von diesen Felsstücken, welche nothwendig scharfe Ecken haben
 mußten, um den übriggebliebenen zu gleichen, und welche wahrscheinlich weit größer als
 jetzt waren, damit sie vermöge ihrer Schwere durch den Fall von jenem Felsen bis in
 den Rhein hinein geschnellst werden konnten; ist die Oberfläche (welche beym niedrigen
 Rhein bloß liegt) jetzt ganz abgeschliffen und rund, Tab. II.

Je weiter man den Rhein herunter kömmt, desto kleiner wird der Kies: hier hin-
 ter dem Heerder Damme hat die Ueberschwemmung des 84er Jahres groben Kies aus-
 geworfen, dahingegen im Clevischen die Fluren nur mit grobem Sande und feinen
 Kies bedeckt waren.

Das beschwerlichste bey dem Faszienbau auf der Waal ist die Auffindung des
 Kiesel, bis endlich gegen Rotterdam zu keiner mehr angetroffen wird; daher ist nichts
 gewisser, als daß die von Strömen mitgeführten Steine abgeschliffen, in den feinsten
 Sand, in Erde und in Staub aufgelöset werden. Sienge diese Verwandlung nicht
 vor; so würden die untern Strombahnen, wo der Strom und Eißgang nicht mehr so
 viel Geschwindigkeit, nicht hinreichende Gewalt hat, endlich ganz mit Kies versper-
 ret werden, weil nur bloß der Sand vom Ströme weggeführt werden könte, und
 die Ströme müßten ihren Lauf in kurzer Zeit merklich verändern. Behielten sie aber
 in den untern Gegenden ihr oberes Gefäll bey; so würden die Eiß- und Wassermassen,
 durch solche Geschwindigkeit getrieben, alles zu Boden stürzen, was sich ihnen entge-
 gensezte: die Schiffahrt würde durchaus auf Strömen vernichtet, weil die Canäle
 nicht an allen Orten angelegt werden können, und ungeheure Summen erfordern, um

G

solche

sirung gebauet sind, in den Abgrund, welches auch die Erfahrung im Jahr 89 hier an der Neustadt, woselbst ein großes Stück X. XI. des Bleswerks einstürzte, bewiesen hat. Eben so wenig haben Mauren, auf Piloten gesetzt, dem Anfall widerstanden: im August dieses Jahres ist eine 12 Schuh dicke und 17 Fuß hohe Mauer gegen der Citadelle bey Y. von dem Ufer abgetrennt und in die Tiefe hinein gestürzt.

Aus dem Plan Tab. IV. ersiehet man die Tiefe dieser ganzen Strombahn, das Profil Fig. 2. legt die Tiefe gegen oben der Bestung noch mehr vor Augen.

Der

solche gegen die heftigen Ueberschwemmungen zu decken: die Ufer der Ströme blieben unbewohnt.

Alle Inseln, die sich in den obern Gegenden der Ströme in den Strombahnen gebildet haben, bestehen aus Steinen, Kies, Sand und endlich aus Schlick, wenigen ihr Grund besteht aus Felsen.

Die Inseln nicht weit von der Mündung der Ströme, oder da wo diese flache Länder durchströmen, bestehen aus grobem Sand, dann aus feinem, die letztere Lage aus Schlick.

Ströme und Flüsse haben ein starkes Gefäll, durch welches ihre Masse so viel Gewalt bekömmt, um ihr Bett von Steinen und Kieseln zu reinigen: mit der Abnahme dieses Gefälls und dieser Gewalt ist die Verringerung und Auflösung der Steine verknüpft: die flachen Gegenden längst dem untern Theil der Ströme können unschädlich überschwemmt werden, weil die Geschwindigkeit der Ueberschwemmungsmasse langsamer geworden, solche Ueberschwemmungen sind für die Deconomie sehr vortheilhaft, weil sie die Fluren und Wiesen düngen, daher werden sie auch in vielen Ländern durch Kunst erzwungen. Alles steht bey der Natur in der engsten Verbindung und Beziehung, ihre Kräfte sind so wunderbar und so weise vertheilt, daß wir solche auch im Wasserbau zum untrüglichen Wegweiser annehmen können,

Der Wasserstand betrug, als ich diese Verpeilung vornahm, 2 Fuß mehr als das niedrigste Wasser. Die Strommasse, welche bey dieser Höhe in der Gegend von den Steinen in jeder Secunde vorüberfloß, betrug 40755 Kubikfuß, die Erf lieferte 188°; mithin floß vor Düsseldorf in jeder Secunde ein Wasserkörper von 40,943° vorüber.

Weil ich diese Bogen auch für diejenigen bestimme, die nicht Hydrodynamick verstehen; so will ich die Verfahrungsart beybringen, nach welcher die Wassermenge, die der Strom in jeder Secunde liefert, berechnet und gefunden wird. Damit man sich, so viel als möglich, der Gewißheit nähert; so muß die Messung zwischen parallelen Ufern angestellet werden: denn zwischen solchen beobachtet der Strom eine gleichförmigere Bewegung in den Punkten seines Querschnitts, als da wo er große Krümmungen hat. Z. B. vor der Neustadt beträgt die secundenmäßige Geschwindigkeit des Stromstrichs 4' 10'', wenn in eben dieser Zeit das Wasser über dem Riesorte nur 1 Fuß in jeder Secunde zurücklegt, und so muß man auch den Gulielmini verstehen, wenn er lehrt, daß die Geschwindigkeit der Flüsse in Verhältniß ihrer Tiefe sich vermehrt: denn wollte man diese Meynung ohne Einschränkung behaupten, so würde sie mit der Natur der Ströme im Widerspruche stehen. Um jene Messung der Wassermenge, welche in jeder Secunde vorüberfließt, zu bewerkstelligen, so wird queer über den Strom ein Seil gezogen, in der Mitte desselben ein Rachen durch einen Anker befestiget, auf diesem Rachen ruht sodann das Seil: nun wird auf zwey, drey, oder vier Ruthen Entfernung die Tiefe des Stroms gemessen, die Entfernungen und die Tiefen werden aufgetragen, und die Figur als Fläche berechnet. Gesezt, dieser Querschnitt sey fast einem Triangel gleich, welches auch gewöhnlich zwischen parallelen Ufern der Fall ist; die Breite des Flusses sey a b und die größte Tiefe d c ; so ist der Querschnitt $= a b + \frac{1}{2} d c$; sind sodann an den Seiten noch Triangel, so werden diese eben so berechnet. Oberhalb den Steinen enthielt der Querschnitt des Rheins 12540 Quadratfuß: wenn

jene Messung der Tiefen und der Entfernungen bewerkstelliget ist, so läßt man eine hohle Kugel, deren Durchmesser $\frac{1}{2}$ Schuh und mehr betragen kann, so weit mit Wasser füllen, bis sie zur Hälfte über Wasser schwimmt, beobachtet nun von dem Punkte a, woselbst die erste Tiefe gemessen ist, die Geschwindigkeit der Kugel, indem man eine Secundenuhr in der Hand, und am Ufer eine gewisse Distanz abgemessen hat; in dieser Distanz von Schuhen wird die Anzahl der Secunden dividirt, welche die Kugel zurückgelegt hat, und es ist die Geschwindigkeit gefunden, welche der Strom in dem Punkte a seines Querschnitts beobachtet: diese Messung wird bey allen Punkten, wo die Tiefen gemessen wurden, wiederholt, alle Geschwindigkeiten addirt, und durch die Anzahl der Messungen, oder der Punkte, die Summe dividirt, alsdann erhält man die mittlere Geschwindigkeit, mit dieser wird der gefundene Querschnitt vervielfältiget; oberhalb den Steinen war diese mittlere Geschwindigkeit 3 Fuß 3 Zoll, diese + mit 12540 giebt für die Wassermenge, welche der Rhein in jeder Secunde lieferte, 40755 Kubikschuh, nemlich wenn dieser Strom einige Fuß über seinen niedrigsten Wasserspiegel steht. Sobald aber von oben eine größere Quantität Wasser kömmt, erhält der Strom eine schnellere Bewegung, weil die herbeyfließende Masse auf dem in seinem Beharrungsstande (1) gewesenen Strom wirkt, und diese hinzugekommene Masse nothwendig mit demjenigen Gefäß hinabfließt, welches sie der obern Strombahn mittheilt, wenn gleich die untere noch in ihrem Beharrungsstande ist. Aus diesem Grunde wird der Strom im Anfange seines Steigens eine lebhaftere Bewegung erhalten, als diejenige, wenn sich die hinzugekommene Masse in allen Punkten der ganzen Strombahn bis zur Mündung, oder bis zum Punkte wohin Ebbe und Fluth hinaufwirken, vertheilet hat: ist aber dieses erfolgt; so läßt die schnellere Bewegung nach: trift die hinzugekommene Wassermenge die Ebbe, so wird ihr Abfluß befördert und die Geschwindigkeit vermehrt; trift sie die Fluth, so wird der Gegensatz bewirkt.

Fällt

(1) Beharrungsstand der Strommasse nenne ich: Wenn die fließende Masse sich in allen Punkten der Strombahn vertheilet hat.

Fällt der obere Strom, so tritt nach und nach die vorige Geschwindigkeit wieder ein. Im Fall sich aber jene größere Wassermenge in allen Punkten der Strombahn vertheilet hat, und der Zufluß bleibt im nemlichen Verhältniß so stark wie anfänglich; so wird der Strom ebenmäßig in einen Beharrungsstand kommen.

Auch hat der Wind einen großen Einfluß auf die Geschwindigkeit oder auf den Abfluß der Ströme.

Vermehrt sich die Geschwindigkeit und die Höhe des Stroms, so muß nothwendig auch die Wassermenge zunehmen: bey 6 Fuß höherem Rhein als das niedrigste Wasser desselben, floß vor der Neustadt 59663 Kubikfuß vorüber; die Messung habe ich oberhalb den Steinen vorgenommen.

Ueber die Geschwindigkeit der Ströme ist so viel und mancherley geschrieben (1), daß viele Bogen mit den verschiedenen Meynungen und Theorien angefüllt werden könnten: Einige nehmen eine schnellere Geschwindigkeit nahe am Boden als an der Oberfläche; Andere nehmen dies umgekehrt an; der letzte Satz, dünkt mich, könne da zutreffen, wo sich unterhalb das Strombett erhebt: denn gesetzt, ein Rücken gienge quer durch das Flußbett, oberhalb demselben hätte der Strom eine ansehnliche Tiefe; so müßte nothwendig der Abfluß von demjenigen Theil des Querschnitts, welcher durch den Rücken gedeckt würde, oder welchem sich dieser Rücken entgegensezte, behindert werden: in solchem Fall würden die obern Wasserschichten schneller als die unteren abfließen, weil diesen ihr Abfluß nicht gehemmet wird. Ist des Stroms Tiefe aber auf eine große Strecke in allen Punkten der verschiede-

§ 3

nen

(1) Mariotte du mouvement des eaux, II. Partie. Silberschlags Hydrotechnik. Erster Theil, p. 50 — 121. Grandi del movim, dell' acqua, Libr. I, Cap. VI, Gulielmini della natura de fiumi, Cap. 7.

nen Querschnitte ziemlich gleichförmig; so ist auch die Geschwindigkeit, sowohl Oben, in der Mitte, als Unten nahe am Flußbette gleich, diese Voraussetzung wird durch Erfahrung bestätigt: denn man nehme bey solcher Strombahn eine Stange, deren unteres Ende mit Eisen beschlagen, die unten so dick als oben ist, lasse solche bis einige Fuß über das Grundbett (damit sie nicht anstossen kann) in den Strom; so wird man erfahren: 1) Daß diese Stange immer in der perpendicularen Richtung (wenn man hinter ihr in einem Rachen fährt, und das obere Ende derselben in der Hand hält) bleibt. 2) Wird die Stange einerley Geschwindigkeit mit der neben ihr fließenden Kugel (die ich oben erwähnte) beobachten. Dieses Experiment habe ich mit einer 40 Fuß langen Stange zum öfteren wiederholt, und immer das nemliche Resultat erhalten: aus welchem hervorgeht, daß das Wasser eine gleiche Gewalt, sowohl Oben als Unten gegen die Stange anwendet; mithin der Strom auch Oben die nemliche Geschwindigkeit als Unten beobachtet. Grandi behauptet zwar, „daß die Stange nicht die Geschwindigkeit des Wassers in der Oberfläche oder in einer gewissen Tiefe unter derselben anzeigte: weil das Wasser von der Oberfläche an, so weit als die Stange hinunter reicht, in die Stange wirkt, und mit den unterschiedenen Geschwindigkeiten die es hat, zusammen ihr Schwimmen bestimmt“ (1): aber die Meynung dieses Schriftstellers wird vorzüglich dadurch widerlegt: 1) Daß die auf der Oberfläche schwimmende Kugel bey einem gleichförmig tiefen Flußbette, den nemlichen Raum als die Stange, in gleicher Zeit zurücklegt; 2) oberhalb Honnef bey Y. habe ich den nemlichen Versuch angestellt, und gefunden: daß um so mehr ich mich dem Kiesorte oder dem Rücken b. näherte, die Stange nach demselben sich zu neigen strebte, mithin der obere Theil derselben stärker als der untere vom Strom bewegt wurde, die Geschwindigkeit desselben war also auf der obern Fläche stärker als unten. Da ich nun die Stange in dem Bestreben ihres Neigen stören, und

ihr

Tab.
III.

(1) Del movim, dell' acqua, Libr. I, Cap. VI,

ihre zum Östern wieder die perpendikuläre Richtung geben mußte, damit sie nicht auf die Oberfläche des Wassers horizontal kam; so floß unter diesen Umständen die Kugel schneller als die Stange. Uebrigens ersiehet man auch hieraus, daß die Geschwindigkeit der Ströme nur daselbst an der Oberfläche, gleich der in der Tiefe ist, wo die Ströme einen freyen und ungehinderten Ablauf haben.

Nach dieser wissenschaftlichen Ausschweifung komme ich wieder zurück auf den 18ten Bau: bey 1. ist eine Kribbe hingelegt, bey 2. in diesem Jahr eine angefan-^{Tab. IV.} gen, von 3 bis 4 liegt ein Bleswerk, dessen Profil aus der 2ten Figur der 4ten ^{Fig. 3.} Kupfertafel zu ersehen ist.

In den letzten Jahren ist eine starke Mauer von Unkelsteinen an die Bestung aufgeführt worden, die ihre senkrechte Richtung wieder verlohren hat. Vor der Bastionssecke ist der Anfang mit einem Faschienenwerke 5. gemacht, hinter welchem Unkelsteine geworfen sind.

Hätte man in älteren Zeiten verstanden, die Hydrotechnik zweckmäßig anzuwenden, und ihre Grundsätze gekannt; so würden Einmalhundert zwey und achtzig tausend Rthlr., welche der Bau an der Carl Theodors Insel, und an der Neustadt gekostet haben soll, erspart seyn, und die Stadt Düsseldorf wäre jetzt aus aller Gefahr.

XIX. Bau.

Die Enklavirung der Holzheimer Insel wirft über dem noch den Strom auf das Ufer der Stockummer Höfe. Von kölnischer Seite ist der Arm hinter dem Lüricker Wehrt zugepflanzt, wodurch die Strombahn verengt, und wieder nach dem kölnischen Ufer zwischen Mehr und Bürck hinüber geworfen ist, mithin hat man sich von kölnischer Seite den größten Nachtheil selbst zugezogen. So entstehen also durch Zweckverfehlungen die gefährlichsten Folgen: schweigend gehorche
ich

ich meinem Genius, der mir zuruft, daß Wahrheit nicht frey unter den Menschen ihr Gesicht aufheben, sondern daß sie, um aufgenommen zu werden; sich unter dem Gefolge der Irthümer mit einschleichen müsse — Daher unterdrücke ich jede weitere Aeussierung über den Strombau von Herv bist Langst.

XX. Bau.

Von bergischer Seite hat man das abbrechende Ufer zwischen Holzheim und dem Lichtenberger Grindort mit Kribben zu decken gesucht.

XXI. Bau.

Gleich unterhalb Kaiserswerth ist wieder eine Insel zugeschlossen, durch welche Anlage zwar das Dorf Witlahr ausser Gefahr gesetzt ist: dahingegen Buckum nunmehr den ganzen Strom, der ehemals parallel vorbeystoß, empfängt. Zur Deckung dieses Dorfes und des Rheinheimer Ufers liegen 14 Kribben da.

XXII. Bau.

Der letzte Rheinbau im Herzogthum Berg ist zwischen Mündelheim und Angerort, fast ein ganzes Alphabet Kribben deckt dieses Ufer.

Die Betrachtungen, welche ich über den hiesigen Rheinbau angestellt habe, werden, wie ich hoffe, folgende Wahrheit bestätigen, nemlich: Daß ohne gemeinschaftliche Ueberlegung mit Churcöln, der Wasserbau am Rhein nie zweckmäßig betrieben werden könne: denn wie kann eine Vereinbarung, die nur auf dem Grundsatz beruhet: es sey unerlaubt gegen Ufer, die im Abbruch stehen, zu bauen oder zu pflanzen, hinreichen? wird diese Verordnung wohl auf alle Fälle passen? Nein — denn ich habe mehrere Fälle aufgestellt, bey denen auf die untern Strombahnen Rücksicht genommen werden muß.

Die

Die Natur ist älter als alle Concordate, sie behauptet ihre Rechte; ihre Gesetze muß der Hydrotekt befolgen und der Nachbar respectiren, bey ihr entscheiden. Gewohnheiten nichts, in Streitigkeiten sind der gesunde Menschenverstand und die Wissenschaft Richter, so lange wie diese vernachlässiget werden, und jene dem Eigennutz weichen muß (1): so lange ist es schlechterdings unmöglich, den Wasserbau zweckmäßig zu betreiben.

Cöln

(1) Der Professor Tetens zu Kiel, der eben so gelehrt als freymüthig ist, hat uns in seinen Reisen in die Marschländer an der Nordsee, vortrefliche Beobachtungen über den Elb- und Deichbau mitgetheilt, aus denen wir sehen, daß der Wasserbau auch an jenem Strom noch großen Verbesserungen fähig ist; ich will hierüber seine eigne Worte anführen, im drey und dreyßigsten Briefe, über den Wasserbau an der Elbe fährt er folgendermassen fort:

„ Der Flecken Brunsbüttel (vicus Brunonis. Büttel ist hier, was anderswo
 „ in den Marschen Büll, und sonst Wick, ein Flecken heißt) ist der Ort, wo ich vor-
 „ nemlich unsre jungen Leute hinschicken möchte, die den Deich- und Wasserbau
 „ praktisch studieren wollen. Aber ja nicht anders, als wenn sie Vorkenntnisse und
 „ Kopf haben, selbst zu denken und zu prüfen. Hier ist das meiste zu thun, ist auch,
 „ die Wilstermarsch ausgenommen, das meiste gethan, nemlich in Vergleichung mit
 „ dem, was in unsern Herzogthümern zu thun und gethan ist, denn weiter will ich
 „ das nicht ausdehnen. Hier ist auch vielleicht das klügste gemacht, was bey uns
 „ gemacht ist, aber sicher auch das thörichtste. Noch ist alles in diesem Punkt in Ver-
 „ wirrung. Selbst rathen kann man sich in hydrotechnischen Sachen nicht, und weiß
 „ auch nicht einmal, wessen Rath man folgen soll. Es geht sonderbar her. Man
 „ hatte auf Hunrichs Rath Höfster zur Erhaltung des Vorlandes schlagen lassen, mit
 „ großen Kosten. Nun will man von diesem Plan abgehen, und die Höfster ausreis-
 „ sen lassen. Dazu streitet man und proceßirt. Ich glaube, für das Geld, was
 „ so ganz unnütz, sogar zweckwidrig ausgegeben ist und ausgegeben wird, hätte sich,
 „ wenn nicht alles, doch das meiste machen lassen, was die tüchtigste Bertheidigung

h

„ des

Coln sowohl, als das Herzogthum Berg, haben unermessliche Summen am Rheinbau verwandt; beyde Höfe und Regierungen wünschen das Beste, welches aber durch kein anderes Mittel erreicht werden kann, als wenn gemeinschaftliche Pläne (nach wissenschaftlichen Grundsätzen entworfen) befolgt werden.

Sieg.

„ des Landes gegen das Wasser erfordert. Denn wahrlich, es ist nicht die Natur, es ist nicht die Elbe, ob sie gleich stark angreift: es ist die Unwissenheit, es ist das Interesse, zum Theil auch ein Kleinländlicher Eigensinn, was dem Lande so kostbar wird. Ich hoffe indessen, das Ende der Verwirrung sey nahe, eben weil die Gährung jetzt so stark ist. Es giebt viel herrlichen Menschenverstand, und sogar wahre Aufklärung unter denen, die in den Sachen Einfluß haben. Was ich nur befürchte, ist, daß man sich durch die vorhergegangenen unnützen Ausgaben, die noch nicht aufhören, schwäche, und dann, wenn es endlich zu einem vernünftigen Plan im Wasserbau gekommen ist, die Ausführung desselben zu schwer seyn, oder doch zu sehr drücken werde. Denn die Elbe geht ihren Gang fort, nagt immer mehr an dem Ufer, greift tiefer ein, und kehrt sich weder an das Zanken, noch an das Stöhnen ihrer Anwohner. Man muß sie nehmen, wie sie ist, und ihr widerstehen, sonst wird sie übermächtig und unbezwinglich.“

Die Raccolta d' Autori del moto dell' acque ist von den vorzüglichsten italienischen Hydrotekten bearbeitet, und enthält ihre Meynungen und Erfahrungen. Von diesem Werke, und von den Deichen im Norderdithmarschen, spricht Herr Tetens mit vielem Scharfsinn im ersten Briefe: „Jenes Werk ist voll von den lehrreichsten Beyspielen, wie die Vernunft, obgleich von ihrem getreuen Allirten, der Erfahrung, immer unterstützt, dennoch kämpfen muß, ehe sie sich in die Einrichtungen der bürgerlichen Gesellschaft hinein arbeitet, so oft sie Vorurtheile und Leidenschaften gegen sich hat. Unwissenheit und Trägheit machen das erste, und doch nur das kleinste Hinderniß; aber Eigennutz, eitles Halbwissen, und der stolze Schieffsinn, die machen ihr was rechts zu schaffen; und das Jahrhunderte durch; und am Ende ist noch der Sieg ungewiß. Und das in Sachen des Wasserbaues; man möchte sagen: Wie wills in andern werden?“

„ Doch

S i e g = B a u.

Weit vorsichtiger als am Rhein, muß der Wasserbau an der Sieg betrieben werden. Dieser Fluß, dessen Normalbreite drey Stunden weit von der Mündung 15 Ruthen, die secundenmäßige Geschwindigkeit des Stromstrichs aber bey dem Mittelwasser 6 Fuß 4 Zoll beträgt, entspringt und läuft in gebirgigte Gegenden 26 Stunden; er bringt bey großen Regengüssen eine Menge großer Steine und Kies mit sich, die mit jener Geschwindigkeit getrieben, bey den flachen Ufern dieses Flusses, in kurzer Zeit der Strombahn eine andere Richtung geben; indem sie sich da anlegen, wo nur die kleinste Biegung statt findet, sodann solche Kieslagen auf das lockere gegenüber stehende Ufer den Strom werfen, welcher von demselben in wenig Tagen einige Ruthen wegfrist.

Werden Kribben in den Fluß hineingelegt, und durch ihnen die Strombahn nur um einige Ruthen geschmälert; so bricht der Strom gleich am Anfange solcher Werke herum, gräbt sich sein Bett auf dieser Seite, da man ihn doch durch die Fashienenwerke hat zwingen wollen, auf jener Seite längst denselben unschädlich hinzustießen.

Bey Durchstichen ist für die Zukribbungen nicht mindere Gefahr vorauszu-
sehen; sie müssen daher (weil der ganze Fashienkörper, wegen der geringen
Tiefe dieses Flusses, nicht Schwere genug haben würde, wenn die Krone nur 12
Fuß Breite betrüge) noch stärker gemacht werden, als die auf dem Rhein; und

§ 2

die

„ Doch wie gesagt, wenns nur auf eine Thorheit mehr oder minder ankäme, so
 „ möchte hingehen. Aber was einen ein bißchen warm machen kann, wenn man
 „ ernsthaft daran denkt, ist dies, daß es selbst die Sicherheit des Landes ist, die man
 „ Personen anvertraut, denen man es nicht anmuthet, auch nicht anmuthen kann,
 „ was dieselbe auf sich habe.“

die Krone der Zukribbung muß wenigstens 18 Schuh betragen, und 4 Fuß über das niedrigste Wasser hervorstehe. Diese Festsetzung habe ich aus der Erfahrung gezogen; denn alle Faszienwerke, durch denen Sieg-Uerme gesperrt sind, deren Krone nur 12 Schuh betrug, sind ohne Ausnahme durchgebrochen, welches in dieser kurzen Beschreibung näher erörtert wird.

Die Sieg liefert bey einer Wasserhöhe, die 2 Fuß über ihr niedrigstes Wasser geht, 2150 Kubikschuh in jeder Secunde.

Der Ucherfluß, welcher im Schwarzenburgischen und im Amte Windeck entspringt, sich unterhalb Siegburg mit der Sieg vereinigt, hat noch eine größere Geschwindigkeit als diese: vier Stunden oberhalb Troisdorf (1) beträgt die secundenmäßige Geschwindigkeit des Stromstrichs (bey einem 2 Fuß höhern Wasserstande als ihr niedrigstes Wasser) 6 Fuß 9 Zoll, die Normalbreite 10 Ruthen, und die größte Tiefe bey dem niedrigsten Wasser 5 Fuß. Dieser Fluß liefert, nach dem von mir gemessenen Querschnitt (der Wasserstand 2 Fuß höher als der niedrigste) in jeder Secunde 1210 Kubikschuh: mithin liefern Sieg und Ucher bey jenem Wasserstande 3360 Kubikschuh.

Zum öftern schwellen diese beiden Flüsse dergestalt von Regen- und Schneewasser an, daß sie in jeder Secunde gegen 18000 Kubikschuh (2) mehr Wasser als gewöhnlich in den Rhein führen; dieses Stromes Wassermasse erhöhen sie sodann um vier Schuh.

Bey solchen Regengüssen tritt die Sieg über ihr Ufer, und verbreitet sich an einigen Stellen auf einer halben Stunde.

I. Bau.

(1) Auf der 3ten und 4ten Section meiner bergischen Carte, ist dieser Fluß nach allen Krümmungen gezeichnet.

(2) Dieses ist aber noch lange nicht die größte Ueberschwemmungsmasse,

I. Bau.

Bei dem Dorfe Hoppegarten (1) in dem Amte Windeck, ist, um dieses Dorf zu decken, neben einem schroffen Felsen ein Durchstich angelegt. Da der Strom aber widernatürlich zusammengepreßt, und die Zukribbung zu schwach angelegt worden; so ist solche an verschiedenen Orten durchgebrochen, in welchem Zustande sie auch noch wirklich da lieget. Und wenn diese kostbare Anlage, die, wo ich nicht irre, 4000 Rthlr. gekostet hat, wirklich wieder hergestellt würde; so ist es dennoch eine platte Unmöglichkeit, daß sie halten wird: denn ehemals konnte sich die Siegmasse auf 30 Ruthen verbreiten, die jetzt auf 15 eingeschränkt ist, welche Einschränkung über dies Eißstauungen verursacht, wodurch die obern Gegenden unter Eiß und Wasser gesetzt werden, welcher Fall im Jahr 1784 sich ereignete. Wäre damals die Zukribbung nicht durchgebrochen; so würde das Dorf Dattenfeld die Folgen empfunden haben: wirklich hatten sich die Einwohner dieses Orts auch schon entschlossen, jene Zukribbung zu öffnen.

II. Bau.

Gegen dem Dorfe Röcklingen im Amte Blankenberg; ist der Durchstich A. Tab. 1.
 B. gemacht worden; dessen Zukribbung brach ebenfalls in den ersten Jahren durch, Fig. 3.
 und der Strom nahm größtentheils seinen Lauf durch den zugeschlossenen Arm C.
 D. Im verflossenen Jahr habe ich dieses Werk wieder herstellen, verstärken und erhöhen lassen. Nach dieser Zeit hat sich am Ende des alten Arms eine Riesbank D. B. aufgeworfen, welche nunmehr den Zug in diesen Arm behindert, und den von oben kommenden Ries zwingt, sich in dem Raume C. D. niederzulassen, mithin wird sich derselbe in den ersten Jahren füllen. Sollte er nach meinem Vorschlage bepflanzt werden, so ist der Endzweck dieser Anlage doppelt erreicht: 1) Die Hercher Ländereyen sind vor Abbruch geschützt, und 2) der alte Stromarm gewonnen.

§ 3

III. Bau.

(1) Man sehe die 4te Sektion meiner bergischen Carte nach.

 III. Bau.

Bey dem Dorfe Eildorf im Amte Blankenberg, machte die Sieg Tab. I. Fig 4. einen starken Bogen A. B. C., nahm bey jeder Fluth einen großen Theil von einer fruchtbaren Flur mit fort, und drohete endlich bey C. einen alten Lauf aufzusuchen, fruchtbare Felder und Wiesen zu verwüsten. Schon vor langen Jahren hatte die Gemeinde einen alten Durchstich D. E. gemacht, weil dieser aber zu hoch angefangen, und der alte Strom nicht mit einem Faschienenwerke zugeschlossen war, so war jene Anlage ganz vergeblich.

Um jene Felder zu beschützen, wurde der Entschluß gefaßt, einen Durchstich nach der Richtung A. C. anzulegen, und dem Stromarm A. B. C. bey A. zuzuschließen, welchen Bau ich im verflossenen Jahr entworfen und ausgeführt habe. Da sich bey E. in dem alten Durchstich eine Kießbank gesetzt hatte, welche (wenn Siegfluth eintraf, die durch den alten Durchstich hindurchschuß) den Strom nach H. hinüberwarf; so ließ ich nicht nur den Kießort E. wegschaffen, sondern auch den alten Durchstich bey D. mit dem Kieß, der aus dem neuen Durchstich ausgehoben worden, zufüllen; und bey F. eine zweyte Kribbe, um jenen Ueberfall zu verhindern, anlegen. Ohngeachtet aller dieser Vorsorge, setzte sich anfänglich jene Kießbank wieder, und warf den Strom oberhalb der Kribbe F., wodurch nunmehr der Bogen F. K. H. entstand, welcher Bogen aber keinen Nachtheil bringen kann, da die Zukribbung in dem Verhältniß, als sie den neuen Durchstich vertiefte, auch den Kießort E. wegjug, mithin die Ursache, welche jenen Einbruch zu machen drohete, nicht mehr vorhanden ist.

Die Kribbe F. dient jetzt zur Schöpfkribbe, indem sie den Strom auffängt, und ihn in den untersten Theil des Durchstichs hinein wirft. Wird in Zukunft dieser Bogen F. K. H. nur mit einem leichten Bleswerk gedeckt, der alte Arm bis auf drey viertel seiner Breite, und der Raum x. ganz bepflanzt, worüber ich die Vorschläge eingereicht habe; so ist der Zweck dieser Anlage vollkommen erreicht.

IV. Bau.

 IV. Bau.

Zwischen dem Rittersitze Allner und dem Dorfe Wingerzgaß, macht die Sieg einen großen Bogen, welcher mehr denn 40 Morgen der besten Ländereyen im Amte Blankenberg, die nach den Dörfern Warth und Hennef gehörten, nunmehr in Sieg und Kies verwandelt hat. Diesem Einreißen zuvor zu kommen, wurden vor etwa 15 Jahren für 8000 Rthlr. Kribben hingelegt, die nach der Zeit alle abgebrochen sind, jetzt theils Inseln verursacht haben, theils am jenseitigen Ufer liegen, wodurch denn der heftige Strom gänzlich auf diese Seite geworfen ist, mithin haben die Faschinenwerke den größten Nachtheil bewirkt. Wären solche um die Hälfte kürzer, nicht so steil in den Strom hineingelegt, und unten durch Fangkribben zugeschlossen; so würden sie vollkommen ihrem Endzweck entsprochen haben. Ich habe dieses bemerken müssen, damit sich angehende Hydrotekten diesen Fall zur Warnung dienen lassen.

Vor drey Jahren habe ich einen Durchstich gleich unterhalb Allner bis oberhalb der Weingartsgasse vorgeschlagen, der jetzige Siegfluß sollte nach meinem Projekt durch eine Zukribbung geschlossen werden, die eine Krone von 26 Fuß bekommen würde; in dem Durchstiche hinein sollte ein Bleswerk gelegt werden. Dieser Vorschlag ist nicht genehmiget, sondern in diesem Jahr der Anfang gemacht worden, jenen Bogen mit Steinen zu decken. Der Obristlieutenant Regnier, als Projektgeber, ist nunmehr mit der Ausführung begriffen.

V. Bau.

Zwischen Siegberg und Müldorf machte ehemals die Sieg einen großen Bogen a. b., welcher der Chaussee sehr gefährlich war; es ist also diese Stromkrümmung durchgestochen und zugeschlossen worden. Die Zukribbung ist zweymal durchgebrochen, und eben so oft wieder hergestellt, der Durchstich b. c. liegt ganz trocken, Tab. II.
Fig. g.

trocken, weil sich der Fluß neben demselben ein neues Bett b. e. c. gegraben hat.

Unterhalb Siegburg bey dem Hauhof, hat die Natur sich einen Durchstich Tab. II. x. i. gebahnt, der ganz vortreflich zieht, und sich seit drey Jahren die Stromgränzen bis zur Normalbreite geöffnet hat. Fig. 1.

Es ist vorzüglich bey dergleichen Flüssen, als die Sieg und Acher, zu bemerken (1): daß allemal in der Gegend von z. das Flußbett sich vermittelst einer Kiesbank erhöht, und bey t. die Tiefe des Flusses sich befindet, von t. erhebt sich das Flußbett allmählig nach z.; mithin ist es vortheilhafter einen Durchstich bey i. als bey t. anzufangen, weil sodann die Zukribbung gegen die Kiesbank z. angelehnt, von derselben eine Verstärkung erhält. Und da ferner durch die Bank z. die Geschwindigkeit, mithin auch die Gewalt des Stroms oberhalb vermindert wird: so hat die Zukribbung auch in dieser Lage von demselben nicht so viel zu leiden, als wenn sie nach t. u. angelegt wäre.

Dieser natürliche Durchstich x. i. beweiset ferner unumstößlich: daß die Richtung des Durchstichs nach x. i. gehen müsse, damit er den Grundort w. weggage. Nicht allein hier bey dem Hauhof, sondern auch bey Menden, hat die Natur nach eben dieser beschriebenen Richtung einen Durchstich gegraben, den kein Wasserbaumeister besser und zweckmäßiger anlegen könnte.

Es ist in der That merkwürdig, daß (obgleich jene Durchstiche bey Hoppegarten, Röcklingen, und bey Müldorf mit Zukribbungen versehen sind, welche doch bey diesen beiden natürlichen Durchstichen fehlen) diese ihrem Endzwecke entsprechen, jene aber durchgebrochen sind, und noch mehr Vermüstungen wie zuvor, angerichtet haben.

VI. Bau.

(1) Flüsse, die ein starkes Gefälle und heftige Geschwindigkeit haben, groben Kiez und Steine mitbringen.

VI. Bau.

Bey Meindorf sind zwey Durchstiche angelegt, der obere im Jahr 1777, der untere A. B. einige Jahre nachher, seine Anlage kostete 1090 Rthlr., von ihm ist ^{Tab. V.} aber kaum eine Spur mehr zu entdecken; die Zukribbung A. liegt durchgebrochen, ^{Fig. L} und die Sieg fließt in die alte Serpentine A. E. B.

VII. Bau.

Gegen dem Dorfe Mühleken wurde 1783 der Durchstich C. D. angelegt: der Bau kostete 5510 Rthlr., im Jahr 1785 an Reparatur 1740.

Da die Sieg, welche den Bogen B. G. C. H. machte, bey C. unter einem rechten Winkel nach C. D. F. durchgestochen wurde; so mußte sich nothwendig der Theil C. D. vom Durchstich verlanden: denn die Sieg brach von 1 nach 2, von 2 nach 3, von 3 nach 4 durch, bis sie endlich die Richtung B. C. E. erhielt. Der Raum C. I. D., welcher vortreflicher Boden gewesen, ist in Kies verwandelt; zwischen I. K. lagen die fruchtbarsten Aecker, welche zu decken, von Cölnischer Seite, Kribben unterhalb K. angelegt wurden.

Eine natürliche Folge jenes Durchstichs, ist die Verlassung desselben zwischen D. und F. Der Grindort C. vermehrte sich so wie der Bogen M. Um den Durchbruch von M. nach N. zu verhindern, soll dieser Bogen mit einem Bleswerk gedeckt werden.

Wäre gleich anfänglich nicht allein der Durchstich C. D. F., sondern auch ein zweyter B. C. mit dem obern A. B. zu gleicher Zeit gemacht worden, die Sieg bey A. B. C. mit Faszienwerken zugeschlossen; so würden (wenn einmal doch Durchstiche statt haben sollten) diese drey zusammen, dem Flusse eine gerade Richtung gegeben haben, jene Reparaturkosten, so wie alle künftigen, wären erspart.

Als aber die Ausführung des Durchstiches B. C. unterlassen wurde; da mußte der Strom die Richtung B. G. I. erhalten, weil sein Abfluß nach H. durch die Zufrißung B. behindert wurde. Ich würde meine Leser ermüden und beleidigen, wenn ich einen weitläuftigeren Beweis über diese Sache führen wollte: denn nur ein Blick auf den Plan, wird diesem Projekt seine Stelle anweisen können.

VIII. Bau.

Ehedem mündete sich die Sieg gegen Mondorf unterhalb Bergheim, bey O. unter einem spitzen Winkel (*) in den Rhein.

Vor ungefehr 20 Jahren glaubte man, daß eine solche Einmündung der Sieg schädlich sey; es wurden daher zwey Kribben P. und Q. angelegt, welche den Siegfluß zwingen sollten, gegen den Rhein anzufliessen: in der That ein sonderbares Verlangen!

Wenige Zeit nach der Anlage dieser Kribben (die 8370 Rthlr. kosten sollen) brachen sie bey q. und p. durch: die Sieg nahm nunmehr die Richtung R. q. p., und anstatt daß jene Kribben den Strom abweisen, und das Ufer S. beschützen sollten, bewirkten deren Ueberreste der Verlandung die Sieg zwischen P. Q. und D.; indem sie nunmehr in Schöpfkribben sich verwandelten, warfen sie den ganzen Strom auf das Ufer S. S., welches also nothwendig abbrechen und vom Strom verschlungen werden mußte.

Tab. V.
Fig. I.

In dieser Verlegenheit versuchte man im Jahr 1783 ein anderes Mittel, machte den Durchstich U. V., und schloß die ungehorsame Sieg bey U. vermitteltst
einer

(*) Man lese hierüber die 31. Seite, was ich bey der Einmündung der Wipper in den Rhein bemerkte.

einer Kribbe zu, diese Anlage kostete 4251 Rthlr., die Reparatur im Jahr 1785. 904 Rthlr. Aber auch diese Arbeit wollte wieder nicht dem gehofften Erfolg entsprechen: denn die Zukribbung A. brach abermals an verschiedenen Orten durch; daher wurde denn der Durchstich verlassen, und im Jahr 1789 ein zweyter M. N. ^{Tab. V. Fig. I. II} 550 Ruthen weiter hinauf angefangen. Die Anlage dieses Durchstiches, den Erfolg, und die dabey gemachten Beobachtungen, trage ich in dem folgenden Abschnitt vor.

IV. Abschnitt.

Einiges von dem, was ich aufführte und anlegte, mit Aufstellung der darüber geäußerten Meinungen Anderer; die bey diesen Anlagen von mir gemachten Beobachtungen, und die Wirkungen der Anlagen.

In der Erörterung des 8ten Siegbaues blieb ich bey dem Mülkever Durchstich stehen: dieser ist verlassen, und die Sieg hat sich einen neuen Lauf nach L. F. gebahnet. Von F. machte sie den Bogen F. I. M. in das Eölnische Gebiet. Da man von hiesiger Seite dem Fluß die Richtung D. F. vermittelt des Mülkever Durchstichs gegeben; so war es für Ehurcöln ein leichtes, den Durchstich F. M. zu veranstalten, welcher auch vermöge der obern Richtung des Flusses erwünscht ausfiel.

Dieser Durchstich ward aber bald dem bergischen Ufer II. II. gefährlich: in ^{Tab. V. Fig. 2.} zweyen Jahren wurde der Raum c. c. II. II. von der Sieg verschlungen: dieses

Flusses Stromstrich (1) nahm vermittelst des Cölnischen Durchstichs die Richtung O. P. Und da die Kiesbank E. E. sich aufgelandet hatte, und das jenseitige Ufer der Sieg, von der Linie C. H. begränzt wurde; so wirkte der Strom mit seiner ganzen Gewalt nach der Richtung O. P. auf das Weidenfeld zu. Dieses Feld hätte man zwar vermittelst eines Bleswerkes und einer Rauewehr von I. nach c. c. c. gezogen (und welches ungefehr 1600 Rthlr. kosten konnte) gegen allen Abbruch und Gefahr beschützen können: von welcher Voraussetzung sich jeder durch das Anschauen des Plans überzeugen kann.

Aber ohngeachtet der Erfolg von jenen Durchstichen bey Hoppegarten, bey Röcklingen, Müldorf, Meindorf Mülleken, und bey Bergheim am Tage lag; so wurde dennoch an dieser Stelle ein neuer Durchstich projektirt. Nach der Richtung M. N. rechtwinklicht mit dem Rhein, war derselbe beynähe ganz ausgeworfen, als mir die fernere Ausführung am Ende des Jahrs 1789 übergeben wurde.

Im November jenes Jahrs, stellte ich dem Hauptmann Bilgen (als Projektgeber) an Ort und Stelle vor: daß dieser Durchstich wegen der Richtung, die er mit der Sieg und dem Rhein mache, nothwendig üble Folgen nach sich ziehen würde: indeß wolle ich, da es jetzt zu spät sey, indem auf seinen Vorschlag die Erdarbeit und Materialien in Entreprise für 2900 Rthlr. gegeben, der Durchstich wirklich ausgeworfen sey, die Ausführung der Zukribbung übernehmen, und einen Beweis geben, daß ich nicht gesonnen sey mit ihm in Unverträglichkeit zu leben.

Es kam nunmehr darauf an, der Zukribbung die gehörige Stärke zu geben, damit sie dem ganzen Siegfluß Widerstand leisten, ihn in den Durchstich hineinwerfen,

(1) Auf der V. Kupfertafel zeigt die Linie St. den Stromstrich der Sieg, bevor der Cölnische Durchstich gemacht war.

werfen, und den Abbruch des Cölnischen Ufers erzwingen könnte. Ohne den Abbruch dieses Ufers war die Haltbarkeit der Zukribbung unmöglich.

Die punktirte Linie A. B. zeigt die Cölnische Gränze; mithin konnte über derselben nach C. zu, keine größere Defnung gemacht werden: die ganze Siegmasse mußte also durch den 7 Ruthen breiten Raum I. D. hindurch. Tab. V.
Fig. 2.

Vor Anlegung der Kribbe X. I. war nun der Riesort E. E. vorhanden. Um den Strom und den Rieß bey I. I. vortheilhaft aufzufangen, und ersteren mehr nach C. hinüber zu werfen, gab ich der Zukribbung die Richtung X. I. Dieses Werk würde nach denen vom Projektgeber festgesetzten Dimensionen dem zusammengepreßten und gewaltigen Strome nicht so lange widerstanden seyn, bis der Raum C. M. fortgetrieben wäre: denn ich habe die Krone der Zukribbung um 8 Schuh verstärkt: und anstatt derselben eine Länge von 30 Ruthen zu geben, solche bis auf 34 aufgeführt. Zwischen Q. und L. wollte ich noch ein 15 Ruthen langes Bleswerk bis zum Punkte L. aufführen lassen, welches aber wegen Mangel der Materialien (worüber ich zur gehörigen Zeit berichtete), nur auf 5 Ruthen Länge gefertigt werden konnte.

Weil die Sieg, sobald die Ecke D. (des gegenseitigen Ufers) weggefressen war, nach dem Punkte Q. mit ihrer Gewalt wirken mußte; so ließ ich das Ufer von Q. nach 4. berauwehren. Die Zukribbung that dem Strom dergestalt Widerstand; so daß sie den ganzen Raum D. C. F. G. D. wegtrieb, und den Riesort H. H. auffieng, auch hat sich von ihr keine Fashiene losgetrennt.

Es konnte mir nicht unbekannt seyn, daß so lange die jenseitige Stromgränze nicht nach C. K. statt fände, das diesseitige Bergische Ufer des Durchstichs bey L. L. angegriffen werden mußte: weil die Sieg nicht gegen, sondern mit dem Rheine

fließen würde. Diese Bedenklichkeiten zu äussern, der Gefahr vorzukommen, mich auf alle Fälle zu decken, und um nicht für den Erfolg eines Projekts, welches ein Anderer entworfen hatte, verantwortlich zu seyn, berichtete ich unterm 22. May 1790. folgendes:

„ Aus dem beygebogenen Plan (Tab. V.) ist zu ersehen, wie die ganze Gewalt des Stroms gegen die Zukribbung, und insbesondere auf den Ort I. I. wirkt.

So lange aber die Sieg ihr Bett bis zur Linie C. K. nicht erweitert hat, muß der Angrif immer derselbe bleiben, weil der neue Durchstich M. N, mit dem Stromstrich O. P. fast einen rechten Winkel bildet.

Um nun einen Durchbruch der Zukribbung, welcher den Ruin des sogenannten Weidenfeldgens nach sich ziehen würde, zu verhüten, habe ich die Krone der Zukribbung an diesem Orte I. I. des Angrifs auf 20 Fuß breit angelegt, da solche im Anschlage doch nur 12 Fuß betrug, so ist auch die Dossirung bis 3 Fuß verstärkt: ferner habe ich das Hauptwerk 12 Ruthen lang mit der eben beschriebenen Stärke bis ins feste Land zum Punkte Q. geführt, auch noch überdem ein 15 Ruthen langes Bleswerk Q. L. anfangen lassen, so soll der Raum S. auch noch mit einer Verstärkung und doppelter Besrauwehrung versehen werden. Meinem Bedünken nach hätte ich alle mögliche Vorsicht, die sich mit geringem Kostenaufwande bewerkstelligen läßt, bey dieser Anlage angewandt, und ich schmeichle mir nichts verabsäumt zu haben, was zum Vortheil des Aerarii gereichen könnte.

Jetzt da dies Werk (*) noch in Arbeit ist, habe ich mein Verfahren dabey für nöthig erachtet unterthänigst einzuberichten, damit mich (ohne mich in Aeusserungen einzulassen, die öfters Verdrieslichkeit nach sich ziehen), der ich die Gewalt des Siegflusses kenne, kein Vorwurf bey dieser Ausföhrung aufgebürdet werden möge; obgleich von meiner Seite angeführet werden könnte, daß alle Siegdurchstiche ohne Ausnahme bis jetzt viele und öftere Reparaturen erfordert haben, und daß gegenwärtiger einer der gefährlichsten,

(*) Die Zukribbungsarbeit wurde am 18. Juny 1790 beendigt.

sten, wegen der Richtung die derselbe mit dem Rhein macht, ist; so möchte mich doch der Tadel treffen, dem ich auf eine gerechte Art auszuweichen, mich zeitlebens bestreben werde."

Ich fahre nunmehr fort, dasjenige zu erörtern, was sich bey diesem Durchstich nach dem 22. May 1790 ergeben hat.

Wie schon anfänglich erwähnt, war der Durchstich M. N. ausgeworfen, seine Breite betrug am Rhein 3 Ruthen, oben aber von I. nach D. sieben: das Terrain D. C. d. e. war nur 2 Fuß höher als der niedrigste Wasserstand der Sieg: Tab. V. Fig. 2. am Rhein betrug die Höhe des Durchstichs 16 Fuß, oben 19; die beiderseitigen Ufer D. N. und I. L. bestanden aus Leim und Erde, waren daher zum Abtrennen und Auflösen geneigt; und sobald die Sieg gezwungen wurde durch den Durchstich zu fließen, stürzten die lockern und 16 bis 19 Schuh hohe Ufer ein, worüber sich wohl niemand verwundern wird: insbesondere da die Normalbreite der Sieg in dieser Gegend 20 Ruthen beträgt, die untere Profilweite des Durchstichs aber nur 3 Ruthen ausmachte.

In der Mitte Novembers und im December 1790 lief die Sieg an, und trat über ihre Ufer, stürzte sich mit einer Wassermasse, die in jeder Secunde 16700⁰¹ lieferte, in den Rhein. Wäre die Oefnung nur von D. bis I. geblieben, die größte Geschwindigkeit der Sieg zu 7 Fuß angenommen, und wenn die Sieg nicht über die Zukribbung in den alten Arm hätte fallen können; so würde jene Masse die Höhe von 28 Fuß erhalten haben: die Rechnung ist diese $\frac{16700}{84.7} = 28$ — jene Wassermasse grif aber nur zum Theil, eben wegen jenes Ueberfalls in der alten Sieg, das Weidenfeld gleich unterhalb Q., und das Eölnische Ufer zwischen D. C. und F. so heftig an, daß dieses von X. nach F. K, und jenes bis nach L. U. V. abgetrennet und in den Rhein hinein geführt wurde. In eben dem Verhältniß als
das

das Cölnische Ufer abstürzte, legte sich bey H. H. die Riesbank an; unterhalb, wo diese Bank und die Zukribbung den Strom nicht genug nach der Cölnischen Seite hinüber werfen konnte, entstand bey a. a. im November ein Riesort, welcher den Strom gerade auf das Weidenfeld hinwarf, dessen Abbruch er zwischen Q. R. und g. bewirkte, und da jenes Feld aus lockerem Boden bestehet: so stürzte es in jedem Augenblick mehr und mehr ein.

Nicht genug, daß die Sieg gegen dem Weidenfelde nach t. wirkte, und dessen Einsturz beförderte, stieg auch (sobald die Sieg gefallen) der Rhein über 3 Fuß hoch in den Durchstich hinein, und grif nunmehr nach der Richtung N. U. das Ufer bey R. an.

Da nun die Sieg diesem einströmenden Rhein nicht gewachsen war; so wurde solche über die Zukribbung X. I. zu fallen gezwungen, der Rhein aber wirkte und nagte unaufhörlich an dem hohen Leimufer Q. R. R. Unter solchen Umständen war es demnach eine natürliche Folge, daß der Erdraum bis zu der Linie c. c. vom Rhein verschlungen werden mußte; auf diese Weise geschah der Durchbruch des Erdraums c. c. R. Q. R.

Diesem Uebel vorzubeugen, war eine Unmöglichkeit: denn erst am 29. December 1790 konnte jenes Bleswerk bey Q. fortgesetzt werden, welche Arbeit wegen hohem Rhein den 8. Jänner 1791 abgebrochen werden mußte. Unterm 11. berichtete ich: daß der hohe Rhein in dem Durchstich hinaufstaue, durch dieses Aufstauen das Weidenfeld alle Augenblick verliere; für dasselbe sey daher kein anderes Rettungsmittel, als wenn von Q. längst dem nunmehrigen Ufer ein Werk bis in den Rhein hinein gezogen, und das Ufer hinter demselben abgestochen und berauwehret würde.

Da

Da der Rhein und die Sieg hoch blieben; so konnte die Arbeit nicht vor Ende Februar angefangen werden: in dieser Zwischenzeit, nemlich von der Mitte November bis zum Februar 1791, hatte der Rhein jenen Erdraum rechts dem Durchstiche verschlungen: dieser Umstand, der nicht erfolgt seyn würde, wenn das vorgeschlagene Bleswerk Q. 1. hätte aufgeführt werden können; erheischte nunmehr ganz andere Maaßregeln zu ergreifen. Ehe ich solche zergliedere, muß ich noch einige derer Berichte erwehnen, die ich in Betreff dieses Baues übergab.

Weil jene Berauwehrung bey Q. aus Vorsicht im Sommer hatte gemacht werden müssen; so war deren Erweiterung und abermalige Ueberziehung im Herbst zu verfertigen, und da die Kribbe x I im Sommer nicht bepflantz werden konnte: berichtete ich unterm 13ten Sept. 1790 folgendes:

Die Bepflanzung der Zukribbung des vierten Durchstichs bey Bergheim, und die Berauwehrung des Ufers an dem Anfang des Durchstichs, ist jetzt vorzunehmen höchst nothwendig, wenn anders das sogenannte Weidenfeldgen nicht einer großen Gefahr (um dessen Beschützung doch eigentlich der ganze kostbare Durchstich angelegt seyn soll) ausgesetzt werden solle. Zu dieser Arbeit sind 2000 Pflanzfaschienen erforderlich.

Ohne Bepflanzung blieb die Zukribbung, ohne Rauwehr das Ufer.

Da nun die nach dieser Zeit eingetretene und schon bereits erzählte Umstände das Weidenfeld dergestalt angegriffen hatten, so daß jenes Bleswerk Q. 1. nicht mehr hinreichte, sondern die Verlängerung der Zukribbung nöthig war, welches Werk aber nicht mit jenen 2500 Faschienen auf die gehörige Länge aufgeführt werden konnte: berichtete ich daher unterm 9. December, die zu jener Zeit eingetretene Umstände, und daß zum ferneren Bau, ohne jene Materialien, noch 5500 Faschienen, und eben so viel Pfähle nöthig wären. Die Arbeit konnte aber erst am 29. December, wie ich schon erwähnt habe, angefangen werden.

R

Unterm

Unterm 5ten Merz 1791, berichtete ich nach vorhergegangener Localuntersuchung und Aufnahme (mit Beylegung des Plans), die genauen Umstände.

Bey den neuen Vorschlägen kam es vorzüglich darauf an, 1) daß die Sieg eine bessere, das ist, eine spitzwinklichte Einmündung in den Rhein erhielt; damit ihr Abfluß befördert würde. 2) Mußte das Weidenfeld durchaus geschont, und die Ecke i. 3. durfte nicht weggestochen werden, wodurch freylich die Einmündung der Sieg vortheilhafter, der Natur der Flüsse noch angemessener, und nach den Grundsätzen der Hydrotechnik, bewürkt worden wäre. 3) War nicht allein auf den Siegfluß, sondern auch auf den Rheinstrom Rücksicht zu nehmen: denn wenn die Sieg niedrig, und der Rhein hoch steht; so würkt der Letzte zwischen Q. g. hinauf, er befördert sodann den Einsturz des Weidenfeldes zwischen g. g. Läuft die Sieg, beym niedrigen Rhein, an; so mußte nothwendig ihre ganze Gewalt von Q. nach g. auf das Ufer fallen, und den Einsturz desselben nach sich ziehen.

Man ersiehet aus dem Local und diesen Umständen, daß dieser Fall einer der beschwerlichsten im Wasserbau war, vorzüglich auch aus dem Grunde, weil während der Arbeit das Anschwellen des Rheins oder der Sieg zu befürchten stand. Ob ich diesen Fall glücklich auflöste, und zweckmäßige Mittel dazu vorschlug: dieses mögen Diejenigen beurtheilen, Denen ähnliche Fälle vorgekommen sind, ich gehe mit dem beruhigenden Bewußtseyn, nach meinem besten Wissen gehandelt zu haben, zu diesen Vorschlägen über.

Damit der Rhein, welcher die Sieg hinaufstaute, die Hauptkribbe L. m. i. nicht so gewaltig angreifen, und das Ufer g. g. hinter derselben nicht einstürzen konnte: damit ferner, wenn während dem Bau die Sieg anschwellen sollte, dieser Fluß längst dem Ufer t. allmählig hingeführt würde; so mußte zuerst die Kribbe Q. k. g., welche ich Verstärkungskribbe nenne, aufgeführt werden, ihre Krone erhielt

erhielt

erhielt 12 Schuh; sie wurde einen Schuh höher als die Hauptkribbe Q. l. m. i. gelegt; mithin vernichtete sie das Gefäll zwischen den beiden Kribben, der Rhein konnte nicht mehr mit seiner vorigen Gewalt auf das Ufer t. wirken, und der angeschwollenen Sieg ihr Anfall auf das Ufer g. g. wurde ebenfalls abgewiesen. Von oben zu deckte die Kiesbank H. H. dieses Ufer t. g. s., und da ferner der ganze Raum q. q. r., oder das alte Siegbett nach meinem Vorschlage bepflanzt werden sollte; so war jener Angriff auf das Weidenfeld vernichtet: von dem Punkte g., woselbst die Verstärkungskribbe an das Weidenfeld schoß, sollte längst dem Ufer bis nach i. ein Bleswerk gezogen, das Ufer bis dorthin schräg abgestochen, und berauwehret werden. Tab. V.
Fig. II. I

Dieses Bleswerk hätte (im Fall die Sieg während der Arbeit angelaufen wäre) den Einsturz des Ufers t. verhindert. Und wenn der Rhein oder die Sieg sich über die Hauptkribbe geworfen hätten, so fand der eine oder der andere einen Widerstand an diesem Bleswerk, das den Einsturz des Fußes von jenem Ufer sicherte: das Ufer selbst wäre durch die Abflächung und Berauwehrung gedeckt worden.

Damit die Hauptkribbe Q. l. m., mit der Richtung O. b. der Kiesbank eine gerade Linie bildete, welche das diesseitige Ufer der Sieg machen mußte; so wurde diese Kribbe von Q. nach l. auf 10 Ruthen verlängert, und ihr von diesem letzten Punkt die Richtung m. l. g. gegeben.

Durch die Lage dieses Werks ward die Sieg unter einem spitzen Winkel in den Rhein eingemündet, einen Winkel, den ich gerne noch spitzer zu machen gewünscht hätte, der aber wegen Schonung des Weidenfeldes nicht verkleinert werden konnte. Da die Hauptkribbe von Q. nach l. den Angriff der ganzen Sieg auszuhalten hatte; so wurde ihre Krone 20 Fuß stark, und die Höhe um einen Fuß vermehrt: nach i. zu sollte sich die Krone der Kribbe bis auf 10 Schuh verschmälern.

K 2

Damit

Damit aber auch (wenn die vorgeschlagene Werke aufgeführt worden) die Sieg bey hoher Fluth, wenn sie über die Hauptkribbe fiel, und im Fall die Pflanzung in dem alten Siegarm noch nicht geschwinde genug ausgeführt werden könnte; das Gefäll, welches in der verlassenen Sieg statt fand, und das den Angriff auf das Ufer g. bewirkte, zernichtet werden möchte; so schlug ich die Kribbe o. p. vor, welche um so viel höher gelegt werden sollte, als das Gefäll zwischen ihr und der Zukribbung betrug.

Tab. V.
Fig. I.

Mitteltst dieser Anlage wäre der ganze Zug in der alten Sieg q. q. vernichtet worden. Dieser Arm und der Raum r. hätte sich demnach in wenig Jahren verlanden müssen, welche Verlandung bepflanzt, dem höchsten Aerar jährlich 202 Rthlr. reinen Gewinn gebracht hätte. Da auf Vorstellung der Bergheimer Beerbten schon mehr als 18000 Rthlr. aus Landesmitteln auf den Siegbau verwendet worden; so konnte um so mehr zum Landes Besten die Bepflanzung vorgenommen werden.

Wäre die Kribbe o. p. also aufgeführt worden; so hätte sie, indem sie die Verlandung in dem alten Arm q. q. bewirkte, den obern Werken zur Verstärkung gedient, die Sieg wäre gezwungen worden, sich zwischen der Pfaffenmühle und dem Weidenfeld auch bey hoher Anschwellung in den Rhein einzumünden, sie hätte demnach diesen Arm und die Mündung der Sieg wieder vertieft, mithin das Holzflößen auf diesem Flusse erleichtert. Endlich hätte diese Kribbe und die Verlandung (indem sie das Gefäll vernichtete) jeden Angriff der Siegfluth, welche sich über die ehemalige Zukribbung X. I. Q. geworfen, auf das Ufer (g. g.) des Weidenfeldes unmöglich gemacht. Der Raum zwischen der Hauptkribbe l. m. g. und der Kribbe Q. k. g. würde sich eben so schnell verlandet haben. Wäre derselbe ebenmäßig im zukünftigen Jahr bepflanzt, die Bepflanzung alle 4 Jahr ordnungsmäßig gehauen worden; so war jede Beschädigung des Weidenfelds in der Zukunft eine platte Unmöglichkeit, welches aus dem Vorgetragenen evident bewiesen ist.

Die

Die Arbeit wurde nun mit der äussersten Betriebsamkeit angefangen und fortgesetzt; den 4. April war die Kribbe Q. k. g., unterhalb derselben das Bleswerk auf 10 Ruthen lang aufgeführt, und die Kribbe bepflanzt: den 29. dieses Monats ward die Hauptkribbe bis zum Punkte l. verlängert. Der Durchstich a. l. n. wurde nun Ende April ausgeworfen, zu gleicher Zeit in der Gegend r. u. der Kiesort auf $1\frac{1}{2}$ Fuß ausgehoben, die unterste Lage der Hauptkribbe hineingelegt, und so nach von l. nach U. und von U. nach l. zugleich gearbeitet. Auch wurde das Bleswerk vor dem Ufer bis zum Punkte t. aufgeführt. Die Hauptkribbe war endlich von l. bis U. am 15. May gelegt, bey diesem Punkte l. hatte sich die Tiefe auf 6 Schuh vermehrt, endlich wurde sie den folgenden Tag an diesem Orte zugeschlossen, und bis zum Punkte m. über den Rieß hingeführt. Der neue Durchstich a. l. n., welcher nur wenige Thaler gekostet hatte, unten nur einige Fuß breit ausgehoben war, zog sehr vortheilhaft. Der Rießort wurde heftig angegriffen, und ich konnte mir mit Zuversicht einen guten Erfolg von den angelegten Werken versprechen.

Tab. V.
Fig. 11.

Indessen schienen alle meine angewandte Bemühungen keinen Beyfall zu erhalten: denn als am 14. May die Hauptkribbe bis zum Punkte m. über den Rieß hingeführt, und nur noch zwey dünne Lagen und die Bepflanzung auf dieselbe fehlte: mußte nach einem gnädigsten Befehl mit der Arbeit eingehalten werden. Pflichtgedrungen sah' ich mich daher folgenden Bericht unterthänigst zu übergeben:

„ Die Kribbarbeit bey Bergheim an der Sieg ist bis jetzt dergestalt glücklich ausgeführt worden, daß obgleich die Tiefe bey dem Zulegen sich auf 6 Schuh vermehrte, dennoch die Kribbe bis auf den Rießort aufgeführt, auch schon bereits eine Lage Faschienen über diesen Rieß hingelegt, jetzt stehen noch ungefähr 1500 Faschienen vorrätzig.

„ Da ich die Arbeit in Gefolge gnädigsten Befehls vom 14. May habe endigen müssen, wenn diese aber nicht fortgesetzt wird, muß die ganze Ecke i. l. des Weidenfelds ein Raub des Stroms werden, und da noch an der ganzen Länge der Kribbe 18 Ruthen feh-

len, durch welches Werk, wenn die Edlnischen auf jener Seite nicht bauen, und mein eingegebenes Projekt ausgeführt wird, jenes Feld für jede Gefahr gedeckt ist; so bleibt Höchst Dero gnädigsten Ermessen anheim gestellt, ob jene vorräthige Materialien noch nach meinem Plan verarbeitet werden sollen, und ob ferner, weil sich die Tiefe beynt Zuschluß der Kribbe vermehrt hat, noch die kleine Anschaffung von Materialien, welche zu jenen 18 Ruthen erforderlich sind, bewerkstelliget werden soll: in dem letzteren Fall werde ich bey der vorzunehmenden Hauptreise sogleich die Tiefe aufnehmen und den Anschlag einreichen."

Alle Kiesel, die die Sieg von der Zeit an, als die Zukribbung fertig war (*), bis zum April (**), ausgeworfen, legten sich bey y. y. nieder, diese Kiesel sind noch jetzt von denen zu unterscheiden, welche den schon vorhin existirten Kiesort B. bilden: denn jene sind graulich, größer, und nicht so rund als diese. —

Diese von der Sieg ausgeworfene Kiesel, häuften sich bis zu einer Höhe von 3 bis 5 Schuh auf: in der Gegend von h betrug die ehemalige Tiefe des Rheins 8 Fuß, jetzt nur 3 — Die Steine bey tz. standen nur beim niedrigsten Wasser bloß, jetzt ragen sie über dasselbe mehrere Schuh empor; der Rhein wird demnach auf Graven-Rheindorf zgedrückt und geworfen; das Holzflozen auf der Sieg, wurde durch die Untiefe N. y. sehr erschwert: beim Mittel-Siegwasser blieben die Floze auf der Untiefe sitzen, und bey hoher Sieg, wurden sie mit der größten Gefahr auf Graven-Rheindorf geschneelt, weil die Sieg bis in diesen Arm über den Rücken B. setzte. Diese Localveränderungen der Sieg-Einmündung, erzeugte jene Untiefen y. y. des Rheins!

In

(*) Den 18. Juny 1790.

(**) Damals war die Hauptkribbe von Q. aus nur auf 10 Ruthen verlängert; mithin konnte sie noch nicht der Sieg die spitzwinklichte Einmündung geben, welche sie jetzt durch dieses Werk erhalten hat.

In sofern dieses Durchstichs Projekt mit Genehmigung Churfürstl. entworfen und ausgeführt wurde; ist zwar von dorthier, wenn auch ganz Rheindorf einstürzte, kein Vorwurf zu befürchten, aber auch ohne denselben ist die Lage der Sieg und des Rheins nunmehr schadensfrey genug.

Die oberhalb in den Rhein gezwungene Sieg, wird, (wenn der Rhein 4 Fuß (*) niedriger ist, als zuvor, da die Sieg noch ihre alte Mündung bey Mondorf hatte, und damals bey einer gewissen Rheinhöhe das Eintreten dieses Flusses behindert wurde) jetzt schon von einer Rheinhöhe aufgestauet werden, die um jene 4' niedriger ist; mithin werden die obern Gegenden nunmehr früher und länger als ehemals unter Wasser gesetzt.

Vermittelt der spitzwinklichten Einmündung der Sieg, die — durch die Richtung der Hauptkribbe diesem Flusse gegeben ist, hat er sich ein Bett B B (vom ^{Tab. V.} May bis Ende Oct. 1791) durch den Riesort y. y. gebahnet, und links ein bogen- ^{Fig. II.} förmiges Ufer von Kiesel ausgeworfen.

Ohne jene Kribbe Q. m. müßte die Sieg noch jetzt den auf der V. Kupfertafel bezeichneten Stromstrich (vom 13. April) folgen. Weil sie sodann dem Bogen o. t. n. nachfloß; so mußte nothwendig ihr Abfluß geschwächt werden. Und anstatt, daß sie nunmehr spitzwinklicht in den Rhein geführt ist, wäre ihre Einmündung ohne jenes Werk so lange rechtwinklicht geblieben, bis sie die ganze Ecke des Weidenfeldes von i. nach z. abgetrennt hätte. Wenn der Verlust dieses Feldes auch nicht in Anschlag gebracht wird; so muß doch zugegeben werden, daß im Fall man die Forttreibung der Ecke i. z. hätte erwarten wollen, der Rhein zwischen der Pfaffenmüze und dem Weidenfelde sich mehr und mehr erhöht haben würde; daß

also

(*) So viel beträgt das Gefäll des Rheins von dem neuen Durchstich an bis gegen Mondorf.

also endlich das Holzflößen auf der Sieg zerstört worden wäre. Konnte aber jene Ecke gleich weggestochen werden; so war freylich (nach dem Grundsatz — je spitzer die Vereinigung zweyer Flüsse ist, um so vortheilhafter der Abfluß des kleineren) ein besserer Erfolg möglich.

Dadurch, daß die Sieg von der Kribbe Q. l. m. gezwungen ist, ihr Bett B. B. in dem Kies y. y. auszuhöhlen; erhält der hohe Rhein nach diesem Arm mehr Zug, und kann denselben in Zukunft eher vertiefen. Wenn überdem von Cölnischer Seite zweckmäßige Maaßregeln ergriffen werden; so ist jene schädliche Kiesbank weniger schädlich zu machen.

„Vergeblich habe ich (nach den Meynungen einiger Werkverständigen) alle diese Werke aufgeführt — verfehlt die rechte Anlage der Zukribbung x. l., sollte sie müßte nach den Wasserbauregeln die Richtung 1—4, erhalten (*). — Gröblich habe ich verstoßen wieder diese Wasserbauregeln.“

So lautet des Einen ganzer Beweis.

„Aufgeführt mußte ein Damm werden, vom Punkte a bis 1. 4. 6., und zwar, gleich nachdem die Zukribbung fertig gewesen: alsdann hätte sich der Durchstich nicht verbreitet, die Erdmasse Q. gt. g c Q. wäre nicht von der Sieg und vom Rhein verschlungen!“

Der Beweis — daß dieser Damm (und vorzüglich das Theil hinter der Zukribbung) gehalten; wird folgendermassen geführt;

„Gegen

(*) Merkwürdig ist es, daß sich kein Plan bey den Acten findet, auf welchem die Richtung dieser Zukribbung angegeben wäre, und daß erst im October dieses Jahres diese Richtung festgesetzt wurde.

„Gegen das Durchbrechen eines Dammes, muß der Wasserbaumeister weißlich zu verfahren wissen, daß an Plätzen, wo Dämme über Rinnsalen hingeleget werden, allezeit die allerhöchste Höhe, und wohl $1\frac{1}{2}$ Fuß höher als der Damm selbst hoch wird, ein solcher dauerhaft hergestellt werden müsse!“

I. „Nach der Richtung 1. 5. 4. hätte die Zukrißung X. I. Q. den Wasserbauregeln gemäß aufgeführt werden sollen.“ Tab. V.
Fig. 2.

Wo die Regel steht, welche ohne wissenschaftliche Prüfung und Kenntniß auf diesen Fall angewendet werden könnte, dies ist mir unbekannt: ich will daher einen Versuch wagen, nach wissenschaftlichen Grundsätzen den Beweis zu führen: daß die Zukrißung nach der Richtung 1. 5. 4. bey diesem Durchstich M. N. die nachtheiligsten Folgen für das Weidenfeld, zu dessen Schutz der Durchstich doch eigentlich angelegt seyn soll, nach sich ziehen mußte.

Gesetzt also, die Zukrißung 1. 5. 4. wäre aufgeführt worden; so würde der Stromstrich O. P. in den ersten Tagen den Erdraum I. 5. 4. eingestürzt haben: eine Voraussetzung, die bey der vor uns habenden Lage und Plan wohl keines Beweises bedarf.

Man wird vielleicht antworten, daß die Mündung des Durchstichs nach der Linie Q. 5. erweitert werden mußte: und ich werde dagegen einwenden, daß wenn auch wirklich von Q. nach 5. ein Bleswerk gelegt worden wäre, das niedrige Terrain zwischen Q. 4., welches nur einige Fuß über das niedrigste Siegwasser hervorstand, den angeschwollenen Siegfluß nicht verhindern konnte, auf das Ufer 4. und c. c. mit aller Gewalt zu wirken, weil durch solche Anlage der Ecke D. nicht gnugsam zugesetzt werden konnte; indem die Defnung D. 5. um fünf Ruthen weiter als D. I. wurde. Jene Ecke D. konnte in Rücksicht der größern Defnung D. 5.,

Ⓔ

vom

vom Strome nicht hinweggerissen werden, wenigstens nicht so schnell als jetzt, da die Zukrihbung X. Q. ihr um fünf Ruthen näher gelegt ist.

Das Werk X. Q. hat das gegenüber stehende Ufer bis d. eingestürzt, die Linie Q. d. ist gleich der Normalbreite der Sieg (20 Ruthen): diese Normalbreite hätte sich zwischen dem Punkte 4. und d. ergeben müssen; mithin hätte die Sieg noch mehr auf das Weidenfeld anströmen können, und dieses Feld wäre in noch kürzerer Zeit, wenigstens um jene fünf Ruthen breiter eingestürzt.

Da aber die Zukrihbung nur bis zum Punkte 5. (nach dem Plan und der Beschreibung des Hauptmann Bilgen) geführt werden, und der übrige Theil aus einem Bleswerk bestehen sollte (*); so ist wohl leicht vorher zu sehen, daß ein solches Bleswerk dem Strome, der die beschriebene Verwüstungen anrichtete, nicht widerstanden haben, und daß endlich nach Hinwegreißung desselben, die Sieg auf das Weidenfeld gestürzt, und ihre Mündung noch unterhalb 3. gesucht haben würde.

Von der Zukrihbung X. I. Q. hat sich keine Fassade getrennt, das jenseitige Ufer ist bis zur Normalbreite eingestürzt: die Einmündung der Sieg in den Rhein ist vermittelst der Fassadenwerke spitzwinklicht geführt, also nach dem ersten und vorzüglichsten Grundsatz der Strombaukunst. Jener Durchstich M. N. bildet aber mit dem Rhein einen rechten Winkel, und seine Anlage ist daher schnurstracks jenem Grundsatz entgegen.

II.

(*) Die Beschreibung den 22. Januar 1789. lautet: „Müßte eine Einkehrungskribbe 12 Ruthen lang, 10 Fuß hoch, wiederum 18 Ruthen lang, 5 Fuß hoch, also 30 Ruthen lang mit 12 Fuß Krone rechter Seite $\frac{1}{2}$ und links $1\frac{1}{2}$ Fuß drossirend angelegt, 3 Fuß hoch bepflanzt, und mit der linker seitiger Drossirung eine Bleslage 10 Ruthen lang, 4 Fuß hoch, im Grund 18 Fuß breit, in den Durchstich geführt werden,

II. „Von dem Punkte a. nach 1. 5. 4. 6. mußte ein Damm gleich nach der Zukripping aufgeführt werden; alsdann hätten alle beschriebene Verwüstungen nicht entstehen können.“

Zuförderst werde ich also beweisen, daß ein solcher Damm, welcher zwischen 1. und 4. nur 12 Fuß zu seiner Höhe und 4 Fuß Krone, nach jeder Seite 4 Fuß Dossirung auf jeden Fuß Höhe haben sollte, schlechterdings überschwemmt werden und durchbrechen mußte.

Die Sieg führte im December 16700 Kubikfuß in jeder Secunde mehr Wasser in den Rhein, als wenn ihr Wasserstand zwey Fuß höher wie der niedrigste ist, mithin mußte die ganze Wassermenge, im Fall jener Damm fertig, durch die Defnung D. 5. hindurch. Ich will jedoch nicht einmal auf diese kleine Defnung die Berechnung anstellen, sondern zu Gunsten der gegenseitigen Meynung diese Defnung bis zur Normalbreite der Sieg festsetzen, und annehmen: daß so lange diese Normalbreite nicht wirklich vorhanden gewesen, die Sieg nicht anschwellen konnte; ich will noch mehr zugeben: will den Rhein so niedrig annehmen, daß die Uberschwemmungsmasse der Sieg ungehindert in diesen Strom fließen konnte. Sonderbare Voraussetzungen, durch die ich gewiß mehr einräume, als man verlangen wird: so stark ist eine wissenschaftliche Demonstration, und so gewaltig drückt sie jede Muthmassung nieder!

Die gegebene Uberschwemmungsmasse $a^3 = 20050^0$; die Entfernung des Dammes vom gegenseitigen $b = 240$ Fuß; die secundenmäßige Geschwindigkeit, womit die Wassermasse sich durch jene Defnung stürzen könnte, $c = 6$ Fuß (eine Geschwindigkeit, die — solcher Wassermasse mitgetheilt, jedes Dammes Dossirung, und wenn solche auch berauwehret, einwühlen und zerstören müßte). Die Höhe

£ 2

x des

x des Dammes zwischen 1. und 4. hätte demnach betragen müssen $\frac{a^3}{b} = x = \frac{20050}{240,6}$
 = 13 Fuß 11 Zoll.

Der Damm sollte aber nur 12 Fuß hoch werden, mithin hätte sich ein Theil jener Ueberschwemmungsmasse über seine Kappe gestürzt, und der Durchbruch des Dammes war also unter allen günstigen festgesetzten Umständen dennoch unvermeidlich.

Gesetzt aber, der Rhein wäre nur bis zum Punkte l. in den Durchstich hinein getreten; so mußte die Ueberschwemmung der Sieg, weil sie hier unten ihre Geschwindigkeit durch den aufgestauten Rhein verlor, weiter hinauf gegen den Damm zwischen a. und 1. ihre Gewalt versuchen, und einen Durchbruch bewirken.

Stand aber der Rhein über das Weidenfeld, gegen Bergheim, und bis an den Damm vor dem Axberge hinauf; so würde zwar diese Rheinüberschwemmung jener der Sieg das Gleichgewicht gehalten, und den Durchbruch des Dammes behindert haben; ein Fall, der jedoch nur selten eintrifft, und der nicht zum Maaßstabe angenommen werden kann, weil beym Wasserbau auf alle mögliche Fälle Rücksicht genommen werden muß.

Wozu dient übrigens ein Damm, hinter dem nur Weiden- und Essenbruch liegt, für den, nach ökonomischen Grundsätzen, eine jährliche Ueberschwemmung sehr vortheilhaft ist?

Was den Anfall einer Siegüberschwemmung auf das Dorf Bergheim betrifft, so kann diese jetzt nicht mehr entstehen: denn ehemals als die Sieg den Bogen Tab. V. F. I. q. q. machte, folgte die Ueberschwemmungsmasse dem Siegfluß, und stürzte sich

Fig. I.

sich

zwischen jenem Damm und dem Cölnischen Ufer hindurch; sie würde daher gerade auf das Weidenfeld gerichtet gewesen seyn. Eine Fluth, die sich jetzt, da der Damm nicht vorhanden ist, auf 465 Ruthen verbreiten kann, demohngeachtet so vielen Schaden anrichtete, würde diese zusammengepreßte und gerade auf das Weidenfeld hingegerichtete Fluth nicht noch mehr von dem benannten Felde abgestürzt haben, wenn der Damm vorhanden gewesen wäre? Wer wird diese Frage verneinen? —

Es sey endlich jener Damm nützlich, wie konnte aber solcher gleich nach der Zukrißung aufgeführt werden, da einem Jeden, der nur dergleichen Werke gesehen hat, bekannt ist: daß nach 6 Monaten, ja öfters nach einem Jahr, solche Faschinenwerke sich nicht setzen, und durch selbige immer eine Menge Wassers hindurch strömt; daher ist es denn eine Unmöglichkeit, einen Damm (*) auf solche Werke gleich im ersten Sommer aufzuführen. Diese Zukrißung war überdem in meiner Abwesenheit von dem Krißten-Baasen sehr nachlässig gearbeitet, indem derselbe beym Zumachen sich 12 füsiger Stangen bedient hatte, auf denen das Werk zum Theil hieng, und sich nicht setzen konnte.

Die Faschinenwerke wurden erst am 18. Juny beendigt, in der Mitte July trat die Sieg über ihr Ufer, jede Arbeit des angefangenen Dammes wäre also wieder zerstört worden.

Da der Theil a. 1. 4. jenes Dammes vor einigen Jahren für 2319 Rthlr. in Entreprise gegeben worden: von jenem aber von 4 nach 6 weder seine Lage, Höhe, Breite, Dossirung, noch Kostenextrag vom Projektgeber ausgemittelt war (**),
und

(*) Die linksseitige Dossirung dieses Dammes, sollte auf der Zukrißung ruhen, der Damm selbst von Rieß aufgeführt werden.

(**) Auch diese Richtung 5. 6. ist erst im October dieses Jahrs auf einem Plan festgesetzt worden.

und ich die Aufführung dieser Dämme schlechterdings nach dem darüber angestellten Nachdenken für unnütz hielt; so berichtete ich nur in Rücksicht des ersteren unterm 16. November 1790.

„Nachdem der bey Bergheim gefertigte Siegdurchstich mit einer Kribbe zugeschlössen, sollte nach dem Projekt des tit. Bilgen ein Damm mit dem, welcher vom Urberg angehet, über das alte Siegbett queer über in einer Strecke bis zum hohen Ufer 4. (zum Weidenfelde) geführet werden. Der Plan des tit. Bilgen, welcher sich bey den Akten finden wird, kann die Lage anschaulich machen.

„Durch die Aufführung dieses Dammes, (der bereits seit einigen Jahren im Entreprise, und zwar für die Summe von 2319 Rthlr. gegeben ist) würde die Sieg bis auf 15 Ruthen dem untern Ende der Kribbe gegenüber zusammengepreßt (*), und die ganze Masse der Ueberschwemmung, die sich jetzt eine viertel, ja bis zu einer halben Stunde in Bruch und Weidengewächs ausdehnet; müßte, wenn der Damm angelegt wäre, durch den engen Raum von 15 Ruthen hindurch. Nach meinen wenigen Kenntnissen kann dieser anzulegende Damm (welcher doch 2319 Rthlr. kosten soll) nicht den ersten Siegergiessungen beim niedrigen Rhein widerstehen, und muß, wenn er auch noch stärker gemacht würde, weil Sieg und Acher (***) zugleich gegen ihn wirken; dennoch durchbrechen. — Ich sehe mich demnach durch Pflicht gedrungen, Euer Churfürstlichen Durchlaucht in Unterthänigkeit anzuflehen, daß, wenn meine Meynung keinen Beyfall finden, und die Entreprise den Entpreneurs nicht abgenommen werden sollte; wenigstens mir die Ausführung dieses Dammes nicht übertragen werde, damit mich kein Vorwurf treffe.

„Dieser Damm soll eigentlich den Fall der Sieg auf das Dorf Bergheim aufhalten, oder brechen; denn Ueberschwemmung kann das ganze Terrain leiden, weil es Elfenbruch ist. Auch überstauet der Rhein, sobald er hoch ist, die ganze Gegend; in diesem Fall würde freylich die Gewalt der Sieg durch den angeschwollenen Rhein gebrochen; aber
sobald

(*) Am 16. November war nach eingezogener Erkundigung die Defnung von I. bis auf 15 Ruthen.

(**) Beide Ströme vereinigen sich zwey Stunden oberhalb diesem Damme.

sobald es nur wenige Tage in den Bergen regnet, schwellt Sieg und Ucher an, wenn gleich der Rhein klein bleibt, daher muß der Damm nothwendig durchbrechen.

„Jene Berechnung des erwehnten Falles der Sieg auf Bergheim, könnte meiner unmaßgeblichen Meynung nach, ohne Damm, nur durch Ausfüllung einiger Grunddurchbrüche h. h. bewürkt werden; daher überreiche den Anschlag zu solcher Arbeit, überlasse Euer Churfürstlichen Durchlaucht die gnädigst weitere Verfügung, und ersterbe.“

Unterm 9ten December 1790 wiederholte ich meine unterthänigste Bitte in dem nachstehenden Berichte.

„Euer Churfürstlichen Durchlaucht gnädigsten Befehl vom 27ten November zufolge, muß ich mich auf meinen unterthänigst eingereichten Bericht vom 16ten November in Betreff des bey Bergheim zu verlängernden Dammes, welcher die Summe von 2319 Rthlr. kosten soll, beziehen,

„In jenem Bericht habe ich die Gründe aufgestellt, welche mich bewogen, auf die Nichtverlängerung dieses Dammes unterthänigst anzutragen; auch ein Mittel vorgeschlagen, wodurch Bergheim für dem Anfälle der Sieg (durch jene Grundbrüche fallend) vollkommen gedeckt würde, und dem höchsten Aerar eine Ersparniß von 2000 Rthlr. zuflöße. Sollten aber meine Gründe kein Gehör finden, und für unwichtig gehalten werden; so sehe ich mich nochmalen gedrungen, weil (nach meiner Ueberzeugung) jener Damm keinen Nutzen fürs gemeine Wesen gewehren, nicht die ersten Siegfluthen, ohne durchzubrechen, abhalten kann, sondern nur einige Entreprenours bereichert; unterthänigst vorzustellen, daß weil ich diesen Durchbruch für ganz unvermeidlich halte, mir die Ausführung des Dammes gnädigst abgenommen werde, damit mich kein Vorwurf treffen möge.

„Auch müßte es mir sehr empfindlich fallen, wenn ich gegen Ueberzeugung eine große Summe verwenden sollte, die zu nützlichen und höchstnützigen Bauten gebraucht werden könnte. Ich zweifle auch nicht, daß der Hauptmann Bilgen einigermaßen meine am 16ten November unterthänigst berichteten Gründe in Erwägung ziehen sollte, und daß derselbe meiner Meynung beytreten wird: im entgegengesetzten Fall muß die Zukunft mich rechtfertigen.“

Im

 IItenß.

 Tab. V.
 Fig. 2.

Die Nothwendigkeit des Bleswerks unterhalb t. habe ich nicht nur auf der Seite 75. bewiesen, sondern sie ist auch durch die Erfahrung bestätigt; weil nach der Zeit, als dessen Ausführung in Stecken gerieth, sich zwey große Uferleinbrüche unterhalb t. ergeben haben.

IIItenß.

Wenn aber die Hauptkribbe nicht bis zum Punkte n. ausgeführt werden soll, so wird eine Siegfluth, die sich zwischen Q. l. über die Hauptkribbe wirft, vermittelst der Oefnung m. n. einen heftigen Zug erhalten, mithin sich auf das Ufer t. stürzen, und das Bleswerk vor demselben, so wie die Raabwehr ruiniren, und dann das Weidenfeld selbst angreifen, und den Einsturz desselben bewirken.

Wird aber jene Hauptkribbe bis zum Punkte n. gezogen, so ist jener Wasserzug zernichtet, und die Gewalt des über die Kribbe Q. l. stürzenden Wassers entkräftet. Wenn nun überdem nach meinem Vorschlage der Raum zwischen der Verstärkungs- und Hauptkribbe bepflanzt würde; so ist ja jeder Angriff auf das Ufer t. unmöglich, auch wird sich die Bepflanzung in zwey oder drey Fluthen mit Kiesel und Schlamm anhäufen müssen.

IVtenß.

Der Damm vom Axberge bis zum Punkte a. soll um 4 Schuh erhöht werden.

Liefern in Zukunft die Siegüberschwemmungen mehr Wasser denn ehedem? Fast sollte man bey Zerlegung dieses Projekts eine ähnliche Vermuthung voraussetzen: denn anfänglich hatte der Damm vom Axberge bis a. seine besteckmäßige Höhe, und der untere Theil sollte die Richtung a. i. 4. erhalten. Das Profil wird

wird

wird nunmehr von 1. bis 2. um 12 Ruthen, und von 4. bis 10. um 19 Ruthen erweitert, demohngeachtet soll der obere Damm um 4 Schuh erhöht werden; in der That Sätze, die sich mit den ersten Grundwahrheiten der Hydrotechnick nicht vereinbaren: denn je enger das Profil, um so höher die Dämme, je weiter das Profil, um so niedriger die Dämme.

Vtens.

Von a. soll ein Damm nach 2. 10. g. und 3. aufgeführt werden, und zwar von 2. bis g. $17\frac{3}{4}$ Fuß hoch.

Vierhundert und sechzig Ruthen verbreiten sich die höchsten Siegfluthen, und steigen nach den Kennzeichen, welche die Bäume an sich tragen, auf 8 Schuh hoch.

Setzt man nun den möglichen Fall voraus, daß bey solcher Siegfluth der Rhein klein seye, mithin die Ueberschwemmungsmasse in denselben eintreten kann; so wird solche gegen den Damm wirken und aufstauen. Die secundenmäßige Ueberschwemmungsmasse ist demnach bey einem Fuß Geschwindigkeit in jeder Secunde $= 460 \cdot 12 \cdot 8 = 45160$ Cubikschuh. Die engste Profilstelle von dem Damm bis zum jenseitigen Ufer von F. bis 10. 444 Fuß, das Höchste angenommen, so mag die zukünftige Geschwindigkeit 4 Fuß in jeder Secunde betragen. Es wird also jene höchste Ueberschwemmungsmasse eine Höhe von 25 Fuß durch die Anlage dieses Dammes erhalten; mithin über den Damm noch $7\frac{1}{4}$ Fuß hinüber stürzen, und denselben unfehlbar zerstören. Tab. V.
Fig. 2.

Tritt eine mittlere Ueberschwemmung ein, so wird die ganze Wassermasse zwischen F. und 10. hindurch, und auf das Eck des Weidenfeldes, welches vor dem Damm liegt, losfahren: und ohngeachtet jener Bleswerke, den Einsturz desselben nach sich ziehen. Ohne Dämme kann sich jede Fluth ausdehnen, und zwar an ei-

nigen Stellen auf 600 Ruthen; das Weidenfeld ist bisher vom Rhein 4 auch 6 Schuh unschädlich überschwemmt worden; eine solche Ueberschwemmung kann auch, wie man aus dem Plan ersieht, durch die Anlage dieses Dammes nicht behindert werden, weil solche den Damm unterhalb 3 umrinnen muß.

Wird nun überdem noch der Schaden gerechnet, den die Aushebung der Dammerde dem Weidenfelde zufüget; ferner jene 9000 Rthlr., so scheint dasjenige, was ich hier vorgetragen, doch nicht ganz verwerflich.

Vitenß.

Wenn aber dieser Damm schlechterdings aufgeführt werden muß: so ist eine Kribbe von 2. bis 6. zur Verstärkung seines Fußes sehr dienlich.

Die Beantwortung des 7ten Punktes findet man auf der 3ten Seite.

Die Anlage des triangelförmigen Bleswerks 9, ist, im Fall die alte Sieg
 Tab. V. q. q., und der Raum zwischen den Kribben nicht bepflanzt werden soll, gegen den
 Fig. I. 2. Ueberfall des hohen Rheinwassers zweckmäßig.

Ueber die Enklavirung des Honneffer Rheinarms.

Beschreibung des dortigen Rheins.

Tab. II. Gleich unterhalb Oberwinter liegt eine große Kiesbank S, welche den Strom nach dem Honneffer Ufer hinüber wirft. Zwischen Honnef und dem Felsen Rolands-Eck genannt, liegen zwey Inseln im Rhein, mithin erhält derselbe drey Arme. Da jene Kiesbank, des Rheins Normalbreite (welche gegen Königswinter

ter

ter 100 Ruthen beträgt) um 20 Ruthen schmälert; so ist der Honneffer Arm, welcher den Stoß beim Eisgange von ihr empfängt, der tiefste, also auch der Hauptstrom geworden.

Vor dem Honneffer sowohl, als vor dem Nonnenwehrt liegen Riesbänke G. ^{Tab. III.} R., zwischen denen das Bett auf 7 Schuh höher liegt, als die Seitenarme. Aus diesem Grunde betrug die secundenmäßige Geschwindigkeit von U. nach V. weniger als von U. nach W. Als ich solche aufnahm, war die Erstere 4 Fuß 6 Zoll, und die zweite 4 Fuß 8 Zoll. Das Gefäll von P. nach Z. beträgt auf 210 Ruthen 2 Fuß 11 Zoll, und von Z. nach O. auf 200 Ruthen 2 Fuß 9 Zoll. Mithin das ganze Gefäll von P. nach O. 5 Fuß 8 Zoll auf 410 Ruthen Länge. Nun beträgt aber das Gefäll von P. nach V. auf 50 Ruthen nur 4 Zoll; mithin bleibt von V. nach O. ein Gefäll von 5 Fuß 4 Zoll übrig, und die Länge beträgt 308 Ruthen, oder auf die Ruthe $2\frac{1}{2}$ Linie: von P. nach O. aber auf die Ruthe 2 Linien; aus diesem Grunde floß auch der mittlere Strom von V. nach O. in jeder Secunde 5 Fuß 1 Zoll, also schneller als der im Arm D.

Vom Ende der Oberwinter Riesbank bis nach U. betrug die Geschwindigkeit 2 Fuß 9 Zoll, welche in den Punkten der Strombahn daselbst eine Verschiedenheit äusserte, wo der Zug des Honneffer Arms eine schnellere Strombewegung bewürkte. Nach dem mittleren Arm zu, blieb die langsame Bewegung bis zum Punkte V. weil sich zwischen U. und V. das Strombett erhöht.

Die Wassermenge, welche der Rhein (bey 2 Fuß 8 Zoll höherem Wasserstande als der niedrigste Rhein) lieferte, betrug in jeder Secunde 38400 Kubikschuh. Durch den Honneffer Arm D. flossen 15120, der mittlere C. lieferte 10800⁰¹, und der dritte B. hinter dem Rolandswehrt 12480 Kubikschuh (*).

M 3

Bey

(*) Ob ich gleich zweymal die Messung anstellte; so konnte ich doch nicht genau die drey
Summ

Tab. III. Bey M. befand sich noch eine dritte Riesbank, die den Strom zwischen ihr und zwischen der Bank R. zusammenpreßte, daher vertiefte.

Tab. II. III. Die Bank S. bey Oberwinter: die bey G. R. M., so wie die Erhöhung des Grundbetts zwischen G. R., warfen den stärksten Eisgang in den Honneffer Arm, wodurch denn das Ufer mehr und mehr einstürzte, und der Bogen N. G. sich vergrößerte.

Wenn man übrigens die Lage der Riesbänke G. R. M. auf der IV. Kupfertafel betrachtet, so wird man gleich die Möglichkeit von der Vertiefung des Honneffer Arms, und die Erhöhung des Strombetts zwischen den beiden erstern Bänken einsehen.

Das Jülich'sche Ufer bey K. und das Eölnische Ufer bey L. besteht aus Felsen, so wie das Strombett 10 bis 12 Ruthen in den Rhein (von a. nach b.). Von b. nach H. liegt nur großer Kies, der sogar beym niedrigsten Wasser auf das bestimmteste fortiret werden kann; wo sich dann findet, daß dieser Kies wenigstens 4 bis 6 Schuh tief liegen muß, wenn auch unter demselben ein Felsen bis zum Nonnenwehrt hinstriche. Daß diese Voraussetzung gegründet ist, beweiset nunmehr auch der Erfolg: denn vor dem Zuschluß des Honneffer Rheinarms, ward diese Riesbank von der Linie q. b. c. begränzt, jetzt fahren sich die Schiffer schon bey d. fest: weil die Riesbank bis nach d. e. herunter geschoben ist. Das Bett des mittleren Stromarms C. besteht von V. nach C. aus grobem Kies, unterhalb C. wo das Bett tiefer wird, bleiben größere Kiesel liegen, die endlich nach und nach wieder hinweggeföhret, und von andern ersetzt werden. Auch in diesem Arm streicht kein Felsen bis zur Oberfläche des Betts, welches nicht nur die alten Fischer behaupten, sondern

Summen erhalten, welche jene 38400 ausmachte; ich habe sie indeß nach einer Mittelzahl abgewogen, und hieher gesetzt.

sondern auch bey den verschiedenen Untersuchungen, die ich angestellt habe, fand ich kein anderes Resultat.

Beide Inseln, so weit sie über das Wasser hervorragten, bestehen aus Schlick.

Der Arm B. ist unterhalb B. der Vertiefung fähig: weil sein Bett, so viel man durch Erkundigung einziehen, und durch Untersuchung erfahren kann (so wie überhaupt das Bett des Rheinstroms), aus Kiesel bestehet.

Aus eben diesen Bestandtheilen, nemlich aus kleinen und großen Kieseln, ist das Bett des Honneffer Rheinarms gebildet.

Wie läßt sich mit Zuverlässigkeit zur Entstehung dieser ganzen Strombahn zurückgehen, da man nicht die mindeste Spur von einer Stromveränderung oberhalb entdecken kann? Nur eine einzige Muthmaßung findet statt, sie ist diese: zwischen Roendorf und Königswinter, soll der Rheinstrom in früheren Zeiten nahe Tab. II. an dem Fuße des Drachenfelses geflossen seyn, ist dieses sicher; so ist die größte Wahrscheinlichkeit da, daß der Honneffer Stromarm damals nicht vorhanden war, und daß die Mitte des Rheins, wo jetzt das Rolandswehrt liegt, statt fand. Die Existenz dieser Insel wird schon durch Urkunden vom XI. Jahrhundert erwiesen.

Wollte man, weil der Rhein nahe am Drachenfels geflossen, den Honneffer Arm für neu entstanden ansehen, so wird man freylich demohngeachtet die Existenz der Rolandswehrter Insel zugeben können, weil die beiden übrigen Stromarme noch 80 Ruthen zu ihrer Breite behalten. In diesem Fall kann aber auch nicht geleugnet werden, daß diese beiden Arme eine größere Tiefe gehabt haben müssen,
ferner

ferner würde in diesem Fall das Bett der Insel aus Felsen bestehen: denn sonst hätte sie sich mitten in der Strombahn nicht erhalten können. Indes begreift man leicht, daß wenn auch wirklich diese Insel, so wie das Grundbett des Arms B. und C. 4 bis 6 Schuh unter dem Kies aus Felsen bestände, die Vertiefung der beiden Armen bis auf $d = 4$ (oder 6) Schuh hinreichte, um das Profil dieser beiden Stromarme, dem Profil des Honneffer Arms gleich zu machen. Ich will hierüber eine Berechnung anstellen: die mittlere Breite c der beiden Arme beträgt 80 Ruthen; demnach ist die mögliche Vergrößerung des Profils zu 4 Fuß Tiefe genommen $= c \cdot b = 3840$ Quadratfuß; das Profil des Honneffer Arms beträgt aber (bey einem Wasserstande, welcher 2 Fuß über das niedrigste Wasser steht) 3640 Quadratfuß.

Beweggründe zum Schluß des Honneffer Arms.

Längst dem Honneffer Ufer liegen die fruchtbarsten Weingärten, welche jährlich verlohren, das Dorf Honnef war dem Einsturz ausgesetzt. Diese Uebel zu entfernen, sann man von hiesiger Seite im Jahr 1779 auf Mittel. Weil aber das Rolandswehrt nach Churcöln gehört, so wurde die Honneffer Enklavirung mit Genehmigung der Churcölnischen Regierung entworfen.

Verlandung des Honneffer Arms.

Bey diesem Werke bezielte man noch von hiesiger Seite die Verlandung des Honneffer Arms. Ohne Verlandung desselben war auch die Erhaltung der Enklavirungskribbe A. G. unmöglich: denn im Strom konnte dieselbe dem Eisgange in der Zukunft nicht widerstehen. Beide Endzwecke, die Enklavirung sowohl als die Verlandung, mußten erreicht werden.

Richtung des Enklavirungswerks.

Um das Honneffer Wehrt mit dem festen Lande zu verbinden, wurde im Frühjahre

jahr

jahr 1788. der Anfang mit dem Bleswerk I. A. gemacht, welches Werk den Einbruch von oben verhüten soll. Die Enklavirungskribbe erhielt die Richtung A. G., welche das obere Ufer von der Breitenbach bis A. verlängert, bildet.

Im Jänner 1790, als ich zuerst von der Hochlöblichen Hofkammer den Auftrag erhielt, diese Anlage zu untersuchen, waren 60 Ruthen bis zum Punkte h. von dieser Enklavirung fertig.

Da die Arbeit in Entreprise gegeben; so schärfte ich dem Entreprenneur Rütgen die Beschleunigung der Arbeit ein, und stellte demselben die nachtheiligen Folgen jenes Aufschubs aufs lebhafteste vor Augen: in der That gab sich derselbe auch alle ersinnliche Mühe, um Materialien genug herbey zu schaffen; und schon am 10. October nemlichen Jahres war diese beschwerliche Arbeit, die ich näher beschreiben werde, in L. zum Schluß gebracht.

Tab. III

Bis zum 15. April waren 84 Ruthen der Enklavirungskribbe aufgeführt.

So weit war eine solche wichtige Anlage schon gekommen, als man die Frage aufwarf: Ist die Enklavirung des Honneffer Arms nützlich oder schädlich? Einige glaubten: nach dem Zuschlusse dieses Arms müßten die obere Gegenden, zwischen den Inseln und Remagen, unter Wasser gesetzt; zweytens könne ein solches Enklavirungswerk (nach dem Local) nicht aufgeführt, oder zum Schlusse gebracht werden. Einwürfe, die — gegründet, von der äußersten Wichtigkeit gewesen wären.

Dieses Werk ist am hiesigen Rhein das wichtigste; es kostet eine Summe, deren Verwendung, wenn sie unnütz geschehen wäre, nicht verantwortet werden könnte. Der Fall ist also auch in dieser Rücksicht wichtig, so wie er, was das

N

wissen.

wissenschaftliche betrifft; äußerst lehrreich ist: insbesondere weil verschiedene Meynungen und Gutachten über denselben gegeben worden, welche zur nähern Prüfung, um die Hydrotechnik zu vervollkommen, mehreren Hydrotekten übergeben werden müssen; aus diesem Beweggrunde lasse ich auch das nicht zur Sache gehörige, aus den Berichten.

Dem Ingenieur-Obristlieutenant Regnier, wurde vom Geheimen Steuer-rath unterm 24. März 1790. der Auftrag ertheilet: die Honneffer Enklavirung zu untersuchen, und derselbe übergab unterm 15. Juny den Bericht A., welcher der Hochlöblichen Hofkammer abschriftlich communicirt wurde. Dieses Collegium schloß sodann jenen Bericht an den Hauptmann Bilgen mit dem Befehl ein, sich über denselben zu äussern, welcher auch unterm 27. September in dem Bericht Lit. B. seine Meynung niederschrieb. Diese beiden Berichte wurden von der Hochlöblichen Hofkammer mir communicirt, worüber ich unterm 10. November berichtete, welcher Bericht Lit. C. abgedruckt ist. Die Hochlöbliche Hofkammer wollte dieses Geschäft mit aller ersinnlichen Vorsicht betreiben, und übersandte jene Berichte nach Cleve, an ihren Agenten, damit derselbe das Gutachten eines Preussischen Wasserbaumeisters einholen könnte; der Oberdeichinspector Bach hatte sein Gutachten am 3. Februar 1791. entworfen; weil dasselbe Punkt für Punkt dem Bericht Lit. A. folgt, so stelle ich solches unter diesen Bericht.

Lit. A.

Lit. A.

Bericht des Ingenieur-Obristlieutenant Regnier vom 15. Juny 1790.
in Betref der Zukribbung des Honneffer Rheinarms.

Nach dem unterm 24. Merz a. c. erlassenen gnädigsten Befehl, den zuzukribbenden Honneffer Rheinarm, und dadurch verursacht werden sollenden Schaden für die oben daran liegende Ortschaften, Oberwinter, Unkel und Remagen betreffend, kann Unterzeichneter, nach der vorgenommenen Localuntersuchung, unterthänigst ^{Pag. 1.} erörtern, daß die Angabe zwar nicht gänzlich ungegründet seye, massen an dem betreffenden Bezirk der Churcölnischen Seite, die Ufer bis in das tiefe Rheinbett, so weit es sondiret werden konnte, aus ganzen Felsen ad 16 Fuß tief unter Mittelwasser bestehen, die auch nur hie und da hinter denselben in dem Rhein eine mehr und weniger gähe Tiefung streckweiß haben, welche zum ganzen des Flußbettes, weil selbe nur kurz im Bette sind, nichts wesentliches beytragen können; daher der Stromzug in dem ersten Arm der Churcölnischen Seite, einmal wie das andere, ohne demselben Ufer Schaden oder Abbruch verursachen zu können, verbleiben muß — indeme das Bett, so wie die Landufer auf der Werter, oder Churcölnische Seite, aus Felsen bestehen.

Hingegen mit dem Mittelrhein Rinnsal zwischen dem Rolands- und Honneffer Wehrt, welcher sich vermeintlich nach dem Projekt, durch die neue Enklavirung des Honneffer Arms, ausspielen und vertiefen, dann zum Hauptrinnsal machen ^{Pag. 2.} soll,

Gutachten des Preussischen Oberdeichinspectors Bach in Rücksicht der
Honneffer Enklavirung.

Itens wird Pag. 1 und 2 die Beschaffenheit des Flußbettes erkläret, der zufolge der Arm oder Kanal D. alle Eigenschaften hat, statt des Kanals C. der Hauptstrom werden zu können.

Pag. 2. soll, hat es eine ganz andere Bewandnus. Dieses Rheinbett von dem mitten Rhein Rinnsal verspürte sich durchaus mit starken Steinschrotten, und groben Felsen harten Kiesboden in einer gleichen Tiefung dem Stromstrich nach 12 bis 13 Fuß unter Mittelwasser, wo er zum tiefsten gewesen, daher ist dieser Mittelrhein um 3 bis 4 Fuß seichter, oder höher im Bette, und mit weniger Wasser (*) angefüllt, als der erstgesagte Arm an der Ehrcölnischen Seite. Ein wahres Zeichen, daß sich dieser Rinnsal in der Mitte verlanden kann, oder daß er aus höher liegenden Felsen harten Boden, der sich gar nicht austreiben läffet, bestehen müßte.

Der Verhalt des Flußbettes von dem Cammeral Honneffer Wehrtarm, welcher zugekribbet werden soll, ist wieder ganz anders, als die vorher gesagte zwey Rhein-Rinnsalen; das Bett von diesem Rheinarm besteht aus Schichten Erde mit vermischtem Kiesboden, wie allenthalben in der Ebene des Rheins sich ergiebt, und dieses ist nach der Sondirung unten im tiefsten Bett nachgebend, so daß sich dasselbe Bett sowohl vertiefen, als zulegen, und verändern kann, wie es die hohe Wässer und Eißgänge dorten veranlassen. Daher ist auch dieser dritte Rinnsal seinem Stromzug nach unter Mittelwasser, bis auf das Flußbett 18 bis 21 Fuß tief, und also um 6 bis 8 Fuß tiefer als der Mittel, oder seyn sollende Hauptrhein-Rinnsal sich ergiebt, der im Bette von denen drey Rinnsalen der Höchste ist, und erst durch die projectirte schon angefangene Zukribbung des Honneffer Arms noch tiefer auslaufen soll.

Es ist eine ganz natürliche Folge also, daß durch diesen Honneffer Wehrtarm, sowohl das große, als das kleinste Rheinwasser fließen könne, und daß weiters auch durch solchen ganz allein, weilen dasselbe Flußbett aus einer nachgebenden Erde bestehet, welche sowohl durch den Wasserzug verbreiteret, als vertiefet werden kann,

(*) Die Geschwindigkeit kommt also bey der Wassermenge nicht in Rücksicht.

kann, das überfließende Rheinwasser auf alle Fälle abgeleitet werden könne und Pag. 3 müsse.

Auf dem Idealplane (*) ist zu ersehen, daß der Rheinrinnsal A. daselbst, wenigstens um ein Drittel schmaler in den Seitenufern sich ergiebt, als die drey oftgesagte Rinnsalen sub Lit. B. C. & D. zwischen Honnef und Rolandsseeck sind, und dennoch fließet all das nemliche Wasser, ohne die Seitenufer davon anzugreifen, durch dieses schmale Ufer, wo doch die andere Ufer an der Honneffer Landseite immerfort angegriffen werden.

Es sind folglich auch zwey ganz natürliche Schlüsse vorhanden, und zum Beweis aus diesem zu nehmen.

Erstens ist ganz gewiß, daß, wenn eine fluide Massa von oben zu gleicher Zeit an Ort und Stelle untenhin gelangen sollte, solche Massa einen so gleichen

N 3

Ablauf

zweytens. Es wird ferner Pag. 3 angemerkt, daß obgleich die 3 Arme B. C. D. zusammen um $\frac{1}{3}$ tel breiter als der Hauptstrom bey A. wären, dessen ohnerachtet dieses schmale Ufer bey A. nicht, sondern nur das von Honneffer angegriffen würde. Aus alle diesem kann ich für mein Theil die daraus angeführte beide ganz natürliche Schlüsse nicht folgern, wohl aber so viel, daß der Rhein in der Gegend von Honnef in seinen Kanalen eine größere Breite besitzt, als er von rechtswegen haben müßte, und daß die Spitze der Honneffer Insel vermöge ihrer Lage im Grunde und des von oben herkommenden Stromstriches einen großen Theil des Stroms auf das Honneffer Ufer herüber drängt, was auch füglich geschehen könnte, wenn auch das Profil zwischen Rolandsseeck und Honnef noch 4mal so groß als bey A. seyn möchte.

(*) Die IV. Kupfertafel, die ich aufgenommen habe, ist kein Idealplan, sondern er stellet den Strom mit allen Tiefen vor Augen, auf diese beziehen sich auch die Buchstaben dieses und aller Berichte, und ich lasse in diesem Bericht in der Folge das Wort Idealplan weg,

Pag. 4. Ablauf haben müsse, daß diese Massa auf eine oder andere Art nicht aufgehalten werde, dann wann der Ablauf um die Massa fassen zu können, zu enge ist, so wird die fluide Massa mehr zum ablaufen beförderet, und daher bey dem Einlauf niederer als selbe seyn soll, keines aber von beiden ist hier bey diesem Rheinrinnfal recht; der Rhein soll weder durch einen gehemnten Lauf die oben daran liegende Ortschaften und Feldgründe zum größten Schaden und Nachtheil der Unterthanen anschwellen, oder mit Wasser ertränken, noch soll der Rhein zu geschwinde ablaufen.

Wenn nun der Rhein wegen seinem Ab- und Zulauf, nemlich oben bey Lit. A. und unten bey F. verbleiben soll und muß, wie er von Natur aus dazu bestimmt ist, so fraget sich, was hat alsdann der Rhein, oder die fluide Massa für einen Weg anzunehmen, um an Ort und Stelle zu der erforderlichen Zeit ohne Aufschwellungen zu gelangen (1). Natürlicher Weise zwey Wege, entweder in die Breite ausgedehnet, oder in die Tiefe des Flußbettes, mit zusammengezogenen Seitenuferen, jedes jedannoch nach der erforderlichen Proportion, daß die Massa ohne Auffenthalt oder Aufschwellung zu verursachen fortfließen kann.

Hier

3tenß. Von Pag. 3 bis inclus. 5 wird zur Hauptsache nichts näheres hinzugefüget, als daß der Stromarm B. weil er aus Felsen bestehet, sich keiner Veränderung unterwerfen wird, denn dies anfangs Pag. 4 geäußerte Bedenken, die Länderen der Unterthanen zu ertränken, ist noch durch keinen bisher angeführten Satz wahrscheinlich, vielweniger bewiesen worden. Pag. 6 beschreibt die Beschaffenheit des mittlern Kanals C., welcher um 4 Fuß höher als der Nebenarm B. liegen soll, und ferner, daß der Boden oder das Flußbette des Kanals C. aus großen und kleinen Steinen mit groben Kies vermischet, bestände. Aus dieser letztern Eigenschaft wird in den

Gutachten

(1) Anfänglich wird sich die Geschwindigkeit vermehren, und dann werden die Stromarme sich vertiefen.

Hier in dieser Gegend sind beyde Anstände: oben bey Lit. A. ist der Rhein schmal in Ufern, aber dabey tief, und in denen drey Rinnsalen bey B. C. und D. ist der Rhein in Abtheilungen viel, und um ein ganzes Drittel breiter, oben lange nicht so tief wie oben, und noch weniger in einer gleichen Tiefe. Dann die drey Pag. 5. Flußbetten sind an Tiefen dem Stromstrich nach, sehr verschieden, und besonders in dem Honneffer Arm sehr veränderlich, je nachdem der Rhein lang anhaltend groß oder klein gewesen, ergiebt sich dasselbe Bett in der Tiefe auch abgeändert, wo sich doch in denen andern zwey Rinnsalen B. und C. von Austiefungen oder Veränderungen nichts verspüren läßt.

Eben dasselbe Rheinbett C. bestehet ferner aus großen und kleinen Steinen, mit groben Kies vermischet (*), in einer Gleichung vermengt, daß eben dadurch Pag. 6. das ganze Bett eins wird, und nicht wohl eine große Austiefung oder Vertiefung in diesem Mitten-Rinnsal je auf eine Art Platz greifen kann.

Noch vielweniger ist solches zu vermuthen, wenn auch schon mit Faszienwerken dagegen gearbeitet werden sollte.

Nach diesen aufgenommenen Rheinbetten kann nun der Schluß zum wahren Verhalt zu diesem Terrain gründlich passend gemacht, und gesagt werden, und zwar von daher, weil bey Lit. x. wegen dem aus ganzen Felsen bestehenden Ufer

Gutachten dahero wenig oder gar keine Vertiefung des Kanals C. noch viel weniger, wenn mit Kribbwerken dagegen gearbeitet würde, vermuthet. Ich für mein Theil sollte jedoch eher das Gegentheil vermuthen, da ein Grundbette, was aus Steinen und groben Grandt bestehet, einem vermögenden Strom weicht, und zwar gerade um so viel eher läßt sich hoffen, wenn die Force des Stroms durch Wasserwerke darauf gerichtet wird.

(*) Man vergleiche hiemit Pag. 2, 6 und 8,

Pag. 7. Ufer Churkölnischer Seite kein Angriff auf je eine Art von Wasser oder Eis, in dieselbe Ufer ausgeübet werden kann. Ferners, da das Bett in demselben Arm aus Felsen bis gegen die Rolandswehrter Insel bestehet, kann auch da keine mehrere Tiefe sich ergeben, folgsam bleibt ein für allemal dieser Rheinarm sub Lit. B. wie er wirklich ist, in seiner Tiefe.

Wegen dem mittleren Rinnsal sub Lit. C., welcher nach der natürlichen Lage um 4 bis 8 Fuß höher im Bette liegt, als beyde Rheinarme B. und D. muß nun die Ursache erkläret werden, warum dieser Mittelshein oder Rinnsal höher als die andere zwey Arme liegen.

Pag. 8. Nach dem Sondiren durch den Rinnsal sub Lit. C. der Länge nach, so wie auch über die ganze Breite, konnte kein Felsen an der Oberfläche des Rheinbetts verspüret werden, — dahingegen ist der Boden, oder das Bett, wie schon oft gemeldet worden, so hart mit großen und kleinen Steinen, dann Kies und Sand vermischet, daß dieses Bett fast einem Felsen gleich ist.

Nach

4ten. Alle die bisher angegebene Data sind nach meinen ohnmaßgeblichen Dafürhalten, nicht von der Natur, um wie Pag. 7. erinnert wird, einen passenden Schluß auf dieses Terrain nachmachen zu können. Denn zu einem theoretischen Beweis würde man wohl ohnstreitig auffer genauen Profilen, die jedoch über den ganzen Strom sich erstrecken müssen, auch noch die Geschwindigkeit des Stroms, sowohl bey A. als auch in denen 3 Kanälen selbst, mit Recht verlangen können. Denn so lange wie die Geschwindigkeit nicht bekannt ist, so lange fehlt auch noch immer der 2te Factor, um die Profil-Consumtion zu bestimmen, und alle Schlußfolgen bleiben bloße Vermuthungen.

5ten. Die Pag. 7. 8. 9 & 10. angeführte Umstände schränken sich hauptsächlich auf die seyn sollende Ursache ein, warum der mittlere Kanal verlandet,

Sie

Nach der natürlichen Lage, so wie auch die Untersuchung gezeiget hat, und Pag. 8. unter der Hand in Erfahrung gebracht worden, stehet Rolandswerth, und das darauf befindliche Nonnenkloster auf Felsen, welche von dem Gebürg Rolandsbeck herüber Communication auf diese Insel haben, und dieses ist auch die Ursache, warum die Rolandsinsel gegen alle Wasser- und Eisgewalt, wie die undenkliche Proben schon ergeben haben, existiren kann, und gegen alle Gewalt verbleiben wird.

Der aus Felsen bestehende Arm sub Lit. B. und die Rolandswehrter Insel Churcölnischer Seite verbleiben also wie sie von Natur aus erschaffen sind, und können durch keine Wasser, noch Eisgewalt umgeschaffen werden, ist nun dieses, so bleibt auch gewiß, daß nicht mehr Wasser auf dieser Churcölnischer Seite von Lit. x. w. bis u., als wie sie sonst geschehen, passieren kann, folglich muß also der Rhein durch den mitten Rinnsal bey C. und den Seitenarm D. wie allezeit geschehen, fließen, wenn sich der mitten Rinnsal C. durch die projektirte Zukribbung des Honneffer Arms D. nicht so vertiefen sollte, daß der mitte Rinnsal all das übrige Wasser groß und klein, welches durch den Arm D. fließet, auch dazu fassen und abführen kann.

Wird die Lage von dem angehenden Terrain, nach dem Metier, auf dem Pag. 9. Plan betrachtet, so siehet man gleich ein, daß der Stromzug von oben bey A. ganz gerade auf den mitten Rinnsal, vielmehr auf den Rolandswehrt selbst zu- gehet, wo sich auch an dieser Seite bey u. hinunter die Haupttiefe des Wassers befindet.

Nun beweiset die Erfahrung, daß aller Sand und grober Kies, Stein und Steinschrotten, was durch den Stromzug von oben beygebracht wird, auch in demselben

Sie beweisen aber gerade die Nothwendigkeit der Zukribbung vom Kanal D. denn
D Pag.

Pag. 9. demselben fortgeführt wird, bis endlich die Ursache sich ergibt, wo dieses mitgeführt werdende Gezeug auf die Seite, oder in die Höhe zum liegen bleiben, ausgeschüttet werden kann.

Der Stromzug von oben verursacht also die Anlagen unten, durch das mitgebrachte Gezeug zc.

Es ist schon oft angemerkt und bewiesen worden, daß der Seitenarm bey B. um 4 Fuß im Bette tiefer liege als der mitte Rhein bey C. und daß der Seitenarm D. und b. bis 8 Fuß ebenfalls tiefer, als der mitte Rinnsal C. seye, durch beide Arme gehet also bey hohen und kleinen Wasser allzeit die Schwere des Wassers à proportion ihrer Höhe und Tiefe durch, so daß um so viel weniger in der Mitte sowohl in der Gewalt oder Geschwindigkeit, als in der Massa selbst à proportion der Flußbreite, durchfließen kann.

Durch dieses geschiehet demnach, daß das tiefere Wasser in dem Arm B. unten am Ausfluß bey Lit. G. und das tiefere Wasser in dem Arm D. bey demselben Ausfluß Lit. H. jenes Wasser in dem mitten Rinnsal fauler mache, daß also dadurch, wenn viel grober Kies, Schrottwerk, Sand zc von oben aus dem Rhein, dem Stromzug nach, bey großen Wasser, gegen den Einlauf der drey Rinnsalen B. C. D. gebracht, und beygezogen wird, solches Gezeug nur da in dem hochliegenden Rinnsal à proportion der Umständen liegen bleiben müsse, wie hier der Fall in dem mitten Rinnsal C. ist. . . dann weisen hier der Rhein von oben grade auf den Rolandswehrt zu fließet, und das schwere Steingezeug bis dahin mitbringet, so laufet das Wasser rechts und links in die tiefere Seitenrinnen, vornen bey dem
Einlauf

Pag. 10. wird ja selbst eingeräumt, daß der Strom rechts und links bey der Mündung des Kanals C. abflöße, und seine Kraft verlohre, um das von oben mitgebrachte Materiale fortzuführen.

Einlauf davon ab und läffet alsdann so viel davor liegen, bis die nachdrückende Pag. 10. Wassermassa solches in der höheren Rinnsal ziehet, daher auch bald viel, bald wenig hie und da liegen, oder zurückbleibt, so daß auch öfters kleine Vertiefungen, jedannoch ohne Andauer, nach Umständen der Höhen, und lang anhaltenden Wasser, in solche Anlagen selbst kommen, wenn sie nicht mit fallendem großen Wasser endlich wieder, durch eben denselben Rinnsal, ganz gleich im Bette, wie solches vor dem hohen Wasser gewesen, zugezogen werden.

Dieses ist der praktische und begreiflichste Beweis, um die Frage zu erörtern, woher und warum der Mittelrinnsal gegen die zwey Seitenarme, und so viel höher liegen könne und müsse, wenn er auch nicht aus Felsen bestehe.

Durch alle diese vorhergehende Beweise ist zwar nicht erprobet worden, ob der middle Rinnsal C. aus Felsenboden bestehe, oder nicht; es wird daher ferners hierauf angeführet und erörtert, daß, nachdem das Locale auf der Churcölnischen Seite eingesehen und untersucht gewesen, alle weitere mühesame kostspielige praktische Untersuchung zu diesem Behuf für ganz unnöthig gehalten worden.

Dann es ist alles eins, ob sich dieser Rinnsal C. vertiefet, oder nicht (*), der- Pag. 11. selbe kann mit seiner Breite den ganzen Rheinstrom niemalsen fassen, er kann da-
 D 2 hero

stens. Daß nach Pag. 11 es alles eins seyn soll, ob der Kanal C. sich vertiefet und verbreitet, kann ich mir nicht vorstellen, daß dies geglaubt werden kann, denn man verlangt ja nicht, daß er allein den ganzen Strom fassen soll, man will ja den Kanal B. nicht verschliessen, er soll nebst C. offen bleiben, und den obern Strom bey einer Vertiefung und Verbreitung des Kanals C. nebst vermehrter Geschwindigkeit abführen.

(*) Man vergleiche hiermit Pag. 16.

Pag. 11. hero auch nicht, ohne die Seitenufer anzugreifen, daselbst, und noch weniger ohne Aufschwellung, die doch allezeit zu diesem ganzen Terrain überhaupt, sehr nachtheilig und schädlich ist, verbleiben, weilen der Ehurcölnische Arm B. und der Rolandswehrt, wie bewiesen worden, wegen dem aus Felsen bestehenden Boden, sich niemalen vertiefen, noch durch einen gänzlichen Abtrieb, wenn auch gar nicht auf die Rolandsinsel reflektiret werden wolte, abändern lässt zc. da doch eine Verbreitung in die Insel hauptsächlich nöthig seye, und wirklich geschehen müßte, wenn noch das Projekt auf je eine Art reusiren sollte.

Und wer wird nicht gleich an dem schmalen Rinsal C. ohne artis peritus zu seyn, abnehmen können, daß das sämtliche Rheinwasser nicht durch solchen fließen könne, weilen durch den Arm sub Lit. B. wie bewiesen ist, niemalen mehr Wasser als wie anjeko auch geschiehet, durchfließen kann, und daher auch der Rinsal C. wenigstens um noch einmal so breit, und à proportion nochmal so tief in hemmigen Uferen seyn müßte, als derselbe nach Mittelwasser-Höhe wirklich ist, wenn dieser Rinsal das ihm zukommende Wasser fassen, und nach der Zukrißung des Honneffer Arms abführen sollte, wozu nemlich derselbe nach dem Projekt bestimmt ist, er aber nach vorhergegangenen Beweisen und Grundschlüssen niemalen gelangen kann. — Es bleibt also für die Folge, daß nichts praktisch, oder gegründet ausgeführt werden könne, wenn auch alles dazu verwendet werden sollte.

Pag. 12. Solche Kribbe wird also gar nicht hoch à proporrion desselben Terrains angeleget, und eben darum wird sich dieselbe zu einer Andauer gar nicht halten können, wenn Wasser und Eis oben darüber gehet, und wenn nemlich,
wie

7tens. Was Pag. 12 wegen der zu niedrigen Lage der Kribbe, in Rücksicht des Stroms und vorzüglich des Eises, befürchtet wird, so hat eine niedrig liegende Kribbe ohnstreitig weniger zu leiden, als eine hohe, dann je höher ein solches Werk liegt, desto mehr wird es der Wuth des Eises bloß gestellt.

wie bewiesen worden, die zwey andere Rinsalen B. und C. niemalsen mehr, wie anjetzo auch geschiehet, das beyfliessende Rheinwasser fassen, und ablassen werden; — Alles solches läffet sich auch aus Vorhergehendem leicht abnehmen, besonders wenn einem das Locale, der Rhein und seine mächtige Eißgänge bekannt sind, und dahero wäre hier eine Frage anzubringen, was alsdann eine solche Kribbe in Pag. 13. der Folge an fernerm Nachbauen und Unterhalt, um die gesucht werdende Landung zu gewinnen, kosten werde oder könnte? wenn einmahlen die beträchtliche Summe für die Anlage schon darauf verwendet worden, da dergleichen einmal wirklich angefangene Arbeiten gar nicht gerne mehr unterlassen werden, welches zwar hier nicht zu untersuchen noch zu beweisen ist, sondern nur, ob die Zukribbung ohne Schaden dem Land, wegen der Aufschwellung zu verursachen, unternommen werden könne.

Hier kommt es nun auf das vorher Bewiesene an, was der neue Stromstrich, welche durch eine solche Abänderung, oder Zukribbung veranlasset wird, wenn er auch wirklich reusiren sollte, endlich an denen untern Ufern, oder an denen Seiten-ufeln überhaupt verursachen könnte und würde? Weilen die Widerpressungen des

D 3

Wassers

Stens. Pag. 13 gebe ich bey Gelegenheit der daselbst aufgeworfenen Frage zu, daß diese nunmehr fertige Enklavirungskribbe noch viele Kosten zu ihrer Unterhaltung erfordern wird, sie ist aber nicht um der Aquisition allein angelegt, sondern um das Honneffer Ufer zu schützen, und die Strombahn zu verbessern, und was würden die Ablenkungskribben im Kanale oder am Honneffer Ufer zu unterhalten wohl gekostet haben? — Auch kann ich dem Pag. 14 angeführten Satz, daß weil der Honneffersche Kanal je und allezeit existirt habe, also auch nicht zugekribbt werden müsse, gar nicht beypflichten. Denn zwey Inseln in einem Profil, so wie hier der Fall ist, wird wohl kein Wasserbau-Verständiger approbiren, und denn gibt es bey dem Wasserbau Fälle genug, daß dasjenige, was man vor 100 Jahren aus Unkunde, vielleicht auch aus Unvermögen zugelassen, jetzo bey veränderten Umständen unverantwortlich seyn würde, beyzubehalten, — Was endlich

Wassers ganz abgeändert, und dadurch ein ganz anderer Wasserzug in dieser ganzen Gegend mit allem Gewalt, und selbst auch für den von oben weiter laufenden Rieß neue Anlagen angenommen werden müßten, ohne die viele Andere dadurch entstehen könnende Inconvenientien zu gedenken, die sicher mit dem Nachbar, wenn sein Land dadurch leiden sollte, ebenfalls, ja offenbar entstehen würden, weilen der Rhein hier, nach diesen Umständen keinen andern Weg hätte, als in die Breite oder zu Ueberschwemmungen auszutreten.

Nach allen gemachten Untersuchungen des Localis, und darüber eingeholten Erkündigungen, konnte ich nichts anders erfahren, als daß dieser Arm, welcher nunmehr zu gekribbet werden will, je und allezeit existiret habe, und gewesen seye.

Ist dieses nun alles: so bleibt auch der Satz richtig, daß diese vorhabende Enklavirung der Honneffer Wehrtinsel, niemalsen hier mit einigem Nutzen Platz greifen könne, und daß eine solche Zukribbung sehr nachtheilig werden müsse.

Schlüsslichen finde noch anzuführen, daß als bey der 1786er Rheinbefahrung an dem dortigen Ufer augenblicklich wegen dieser Zukribbung gefragt wurde, meine
 Pag. 14. Aeusserrung auf der Stelle gleich dahin gegangen, daß vor allem nur mit einem Stück Kribbe nach dem Metier angelegt, der Anfang von oben herunter zuerst geschehen

gens den Pag. 14 geschehenen Vorschlag um einen Versuch mit einem Stück Kribbe zu machen, und daraus auf den Erfolg urtheilen zu wollen zc. anbetrifft, so bekenne ich gerne, daß ich demselben gar nicht beynpflichten kann. Denn ohne eine beträchtliche Länge der Kribbe zu verfertigen, konnte auf nichts positives geurtheilet werden; der Strom würde ferner die Tiefe vor dem Ende der Kribbe so vermehret haben, daß die völlige Zuschliessung mehr als dreyimal so viel würde gekostet haben, als sie jetzt erfordert hat; und angenommen, daß man bey der halben Kribbe nicht den Effect gefunden hätte,

den

schehen müsse, um dadurch zu erfahren, ob sich der anverlangt-werdende Effect gegen den Mitten Rinnsal, mit einiger Vertiefung zeige, oder nicht ergebe, damit nach Befinden alsdenn erst nach und nach continuiret werden könne, wenn nemlich der Nachbar nichts sonderliches dagegen einzuwenden hätte 2c. 2c. Und dieses wäre auch die rechte Procedur hier an diesem Ort, bey einer so wichtigen Enklavirung gewesen, wessentwegen auch auf eine zugegen gewesene Höchtlöbliche Wasserbaucom-mission, besonders aber auf den Wasserbaumeister Hauptmann Bilgen selbst pro-vocire, der mich damalen aufmerksam begriffen haben wird, dann ich sahe gleich zwey Ursachen dabey vor; Erstlich, wenn auf diese Art angefangen würde, so müßte sich der anverlangte Effect zeigen, damit in gar vielem Betracht, ohne An-stand fortgebauet werden könnte. Zweytens, wenn sich dieser Effect aber nicht ergeben sollte, so würde durch diesen Anfang das Obere in Abbruch sich befindende Honneffer Ufer daselbst zum besten Nutzen in etwas gedeckt und geschüzet werden, damit alsdann die verwendet wordene Kosten, nicht ganz ohne Nutzen seyn soll-ten 2c. Wo aber das Werk auf diese Art angefangen wird, gesetzt, daß auch der Pag. 15. Entrepreneur die ganze Kribbe in kurzer Zeit herstellen sollte, woran aber sehr zu zweifeln,

den man sich anfangs davon vorstellte, so würde ein fruchtloser Versuch von vielleicht 10 und mehrere 1000 Rthlr., ohne etwas Bedeutendes erreicht zu haben, gemacht worden seyn.

Ueberhaupt wird durch die in dem vor allegirten Gutachten, angeführte Bedenk-lichkeiten, der Auslösung der Aufgabe um nichts näher getreten. Denn es wird nir-gends ein Mittel angegeben, wodurch das Honneffer Ufer gedeckt, und die Verflächung der Strombahn verhindert werden könnte, und da die der Enklavirung entgegengesetzte Schwierigkeiten, besonders der Felsen artige Boden im Kanal C. nicht erwiesen, son-dern nur auf Vermuthungen beruhet, die zum Theil schon durch den 20. Wiebeking'schen Bericht widerleget sind: so finde ich gar kein Bedenken, um dem Plan der Enklavi-rung beyzusplichten, ohne für die ober und unterwärts liegende Ortschaften und ihre Ländereyen daraus nachtheilige Folgen fürchten zu müssen.

Pag. 15. zweifeln, und das Gegentheil in diesem Terrain behauptet werden muß, besonders wenn etwas anhaltendes hohe Wasser, und ein Eisstoß darauf erfolgen sollte, der nicht mit Fluth, oder ganz hohem Wasser abgeheth, so könnte und müßte die sämtliche neue Arbeit, wenn die Kribbe auch ganz fertig wäre, jedennoch vollkommen wieder destruiert werden, weilen, wie schon Eingangs bewiesen worden, die zwey andere Rinnsalen nichts nachgeben werden, und wegen der tiefern Lage dieses Honneffer Arms der stärkste Stromzug in demselben allzeit seyn und verbleiben, und sich gar im geringsten nicht, durch diese Kribbe abändern, wohl aber auch verschlimmern müsse, indeme durch das überfallende Wasser, alsdann neue Kolken oder Tiefungen, wo wirklich keine in dem Arm sind, so wie auch neue Stromstriche gegen die Seitenufern von dem Honneffer Arm selbst entstehen müßten.

Es kommt also bey diesem Vorhaben ganz allein darauf hauptsächlich an, ob sich der mittlere Rinnsal vertiefen, und zwar so tief vertiefen könne, als es zu Pag. 16. diesem ganzen Terrain nöthig seyn will (*), und daß derselbe durch diese Vertiefung, ohne seine beyderseitige Ufer selbst anzugreifen zu müssen, das ihm zukommende Rheinwasser fassen und ablassen könne, massen sonst die obere Feldgründen und Ortschaften natürlicher Weise auch Schaden, wegen der mehreren Uberschwemmung, dadurch leiden müßten.

Da nun aber wegen denen Localanständen nach allen vorhergegangenen natürlich gegründeten Beweisen nicht einmal der mindeste Nutzen mit einer solchen Zuekribbung oder Flußabänderung vermuthet, noch weniger aber die Ausführung ohne Schaden zu verursachen, bewerkstelliget werden kann, so ist natürlicher Weise nach Metier überhaupt gar nicht beyzusplichten.

(*) Man vergleiche mit dieser Stelle pag. 11.

Lit. B.

Bericht des Hauptmann Bilgen, in Betref des Projectß über die
Honneffer Enklavirung.

In dem mir gnädigst communicirten Bericht sind zwar die Besorgnisse angeführt, welche die befragte Enklavirung bedenklich machen sollen; aber von der Art, wie dem Hauptübel, nemlich dem Abbruch des Honneffer Ufers, fort darhinter gelegener Häuser, Weingärten und Ländereyen abgeholfen werden könne, findet sich daselbsten nichts, und wird dabey ggst. erwogen, daß die Deckung eines abbrechenden hohen Ufers bey Wasserfluthen, und besonders bey Eißgängen mehrerer Zerstörung unterworfen ist, als eine flache mit dem vorbeziehenden mittleren Strom liegende Enklavirungskribbe, welche endlich durch die erfolgende Verlandung Strom und Eiß gänzlich abweist, mithin erstern allein zu schützen vermag; so wird mir ein jeder Wasserbau-Verständiger vom Metier beypflichten, wann ich bey der ersten Anno 1779 vorgenommenen Untersuchung und Angabe aus zweyen Uebeln das kleinste wählte, mithin das sicherste, und zugleich auch das zuträglichste allen andern vorzoge.

Ein schwerer Eißgang zernichtet Werke der Natur, wirft Thürme und von schweren Unkelsteinen zusammen gesetzte Mauern um, wie viele traurige Beyspiele unter andern, oberhalb hieselbstiger Bestung solches bezeugen. Auch dieses ist bey einer Enklavirungskribbe nicht unmöglich; aber wie vorhin gesagt, von einer hohen Ufer Deckung, welche nur conserviren soll, was wirklich da ist, welche hier keinen Anwachs und keine Verlandung befördert, mithin, anstatt den schädlichen Anfall von Wasser und Eiß auf eine solide Art abzuwehren, die jährliche Reparation kostbarer macht, ist die nemliche Beschädigung doppelt und dreyfach zu befahren.

P

Meines

Meines Erachtens müßten die Mittel, so ich in Vorschlag gebracht, und welche schon größtentheils zur Ausführung gekommen, nicht allein nach theoretischen Grundsätzen getadelt, sondern auch wann dieselbe als verwerflich betrachtet werden wollen, andere und bessere um dem Uebel abzuhelpen an Hand gegeben werden; und so lange letzteres nicht geschieht, kann ich von meinem ersten Plan, dessen Prüfung ich allen Wasserbau-Verständigen vom Metier zuversichtlich unterwerfe, nicht allein nicht abgehen, sondern ich muß auch jene Besorgnisse, welche die Enklavirung auf der befragten Stelle als gefährlich abschildern, für ungegründet halten, letztere gehen überhaupt dahin aus, daß weil der kölnischer Seits hergehende, in dem Idealplan mit B. bezeichnete Stromarm, mit puren Felsen eingefasset ist, und in dem Grundbette des mittleren Stroms C. ein von starken Steinschrotten zusammen gesetzter Boden sich vorführen läßt, der erstere alle Austiefung unmöglich, letztere aber solche unwahrscheinlich mache, mithin das aus dem dritten Arm durch die Enklavirung dahin gezwungen werden wollende Wasser, bey großen Fluthen eine Ueberschwemmung, bey Eißfahrten aber eine Stopfung verursachen könne.

Wäre es an dem, daß man Churkölnischer Seits von der ehemals in den Vorakten zur Frage gekommenen neuprojektirten Enklavirung des daselbstigen Ufers mit dem Rolandswehrt (wie solche in meiner Anno 1776 gefertigten Carte bezeichnet ist) Gebrauch machte; so möchten jene Besorgnisse etwaniges Bedenken hinter sich lassen, aber dieses ist nicht zu vermuthen, und eben wenig zu befürchten; dann das Kölnische Ufer und der ganze Stromarm B. ist von puren Felsen eingefasset, welche allen Abbruch unmöglich machen, und so muß alle Ursach, warum man eine so kostbare Anlage unternehmen wollte, darum gänzlich wegfallen, weil der dadurch zu erringende Anwachs nur einen geringen Theil der Kosten ersetzen kann. Bestgesetzt nun 1) daß dieser Stromarm B. offen bleibt: angenommen ferner und 2) daß der Strom C. nicht pure Felsen, sondern ein Grundbett von Schrottsteinen und groben Kies darbiete, welcher bey hohem Wasser mit grobem Sand, Kies und

und

und Schrottwerk immer mehr angehöhhet wird; so zeigt 3) der Augenschein, daß diese beide Armen ohngefehr die nemliche Breite behalten, welche der obere unzertheilte Strom bisher gehabt hat.

Nur die Zertheilung des ganzen Stroms in besondere Arme, und hier besonders der Strom D., macht den mittlern Strom träge, und das Grundbett wird immer mehr dergestalt angehöhhet, daß wenn die befragte Enklavirung nicht geschieht, solche in der Zeitfolge noch fauler, die ganze Last des Wassers aber endlich auf die Honneffer Ufern fallen wird.

Die Mündung des letztern hatte im Jahr 1779 neunzehn, jezo aber nur vierzehn Fuß Wasser, welches mit einem Seitendruck aus der geraden Strombahn dahin ziehet, und ist oben an der Honneffer oder Legrands Insel, auf der im (Ideal-) Plan mit T. bezeichneten Stelle, durch eine von selbst hingelegte Untiefe schon ziemlich verlandet, an der Cölnischen Seite aber die Tiefe ungleich stärker. Und gleich wie oben erwöhnter Massen sodann beide Ströme B. C. mit dem obern unzertheilten Rhein in ohngefehr gleicher Breite fließen, so kann die Zukribbung des dritten Stroms D. nicht allein keine Ueberschwemmung veranlassen, sondern dieselbe wird den Strom C. durch das dahin geführte mehrere Wasser lebendiger machen, mehr austiefen, und die Eißstopfung weniger als vorhin besorgen lassen.

Ist das Wasser klein, so fällt alle Bedenklichkeit weg; dann die beiden Ströme B. und C. sind alsdann überflüßig hinlänglich, die ganze Wassermassa abzuführen.

Ereignet sich eine Ueberschwemmung, so geht das Wasser hier, wie aller Orten, über die Enklavirungskribbe hin, aber für den reißenden Hauptstrom bleibt das Honneffer Ufer geschüht.

Die gesunde Vernunft und Erfahrungen belehret, daß Eißstopfungen sich nur da ereignen, wo ein zerstreuter Strom zu sehr geschwächt ist, um solche über die Untiefen fortzubringen.

Geht das Eiß mit kleinem Wasser ab, so ist oberhalb für die Dertter Oberwinter, Unkel, Remagen, 2c. keine Ueberschwemmung möglich, und dennoch hätte die Honneffer Seite, ohne die Enklavirungskribbe, den ganzen Stoß zu empfinden, indeme sich der mittlere Strom mit groben Sand, Steinschrott 2c. immer mehr und mehr anfüllet, die ganze Masse aber Edlnischer Seits allein nicht paßiren kann.

Ist hingegen der Eißgang mit hohem Wasser verpaart, so geht das Eiß auch über die Enklavirungskribbe hin, es kann dieselbe wohl beschädigen, und oben abstechen, nicht aber so, wie eine Uferdeckung auf einmal zu Grunde richten.

Je mehr das Wasser zusammen gepackt ist, je stärker ist die Gewalt um das Eiß fortzubringen. Kommt nun diesem die durch die Enklavirung mitbezielte Austiefung des mittleren Stroms C. zu Hülfe: so ist eine Stopfung weniger als jemals zu befürchten; und daß diese Austiefung erfolge, daran ist wohl gar nicht zu zweifeln, indem die beide daselbst offen bleibende Stromarme B. und C. einen noch niemals so starken Körper Wassers, als durch die Zukribbung des dritten Arms D. dahin geführt wird, durchzulassen hatten.

Hat man endlich von der gegen hiesiger Neustadt, und der obern Bestungsbrange vorzeiten geschenehen Uferdeckung die Unkelsteine bis an die Holzheimer Insel hinab getrieben vorgefunden; so läßet sich bey vor angeführten Umständen die Austiefung des mittleren Stroms C. bey so viel stärkerm Gefälle gar nicht bezweifeln.

Ich glaube also nach wie vor, darauf bestehen zu können, daß die befangene Enklavirung zu Schützung der Honneffer Ufer das zweckmäßigste und zugleich auch denen oben liegenden Ortschaften wegen Ueberschwemmung und Eißstopfung gar nicht gefährlich seye.

Düsseldorf den 27. September

1790.

Lit. C.

Bericht des Wasserbaumeisters Wiebeking.

Nachdem ich die von Höchstdero Obristlieutenant Regnier, und von Hauptmann Bilgen entworfene Berichte, über den Bau der Honneffer Enklavirungskribbe, mit reiflicher Ueberlegung durchgelesen habe, so finde ich vorzüglich dasjenige zu bemerken, welches auf die Ausführung dieser Kribbe abzielet.

1) Die Behauptung des Ingenieur - Obristlieutenant Regnier auf der 15. Seite seines Berichts, daß die Kribbe nicht in dem dortigen Terrain aufgeführt werden könnte, ist jetzt durch deren Schluß widerlegt, ja sie ist nicht einmal nach ihrer ganzen Breite aufgeführt, und dennoch geschlossen worden.

2) Die Mittel, welche die Besorgnisse wegen Destruction dieses kostsplitternen Werkes heben, habe ich bereits in einem unterthänigen Bericht vorgetragen, auch wiederholentlich im Monat September die nöthige und schleunige Ausführung derselben bemerkt.

3) Das mittlere Strombett hat sich seit drey Monaten um 1 Fuß 8 Zoll,
P 3 und

und an einigen Stellen noch mehr vertieft. Und schon die Voraussetzung, daß es aus Steinschrotten und festen Kies bestehen soll, läßt eine größere Austiefung hoffen; das Nonnenwehrt wird auch das Seinige zur größern Breite hergeben müssen.

4) Den Nutzen, welcher mit der Zeit aus dem zugekribbten Stromarm gezogen werden kann, habe ich in einer unterthänigst eingereichten Berechnung entwickelt.

Und da der H. Bilgen gemäß seines Berichts im Jahr 1779 den Anschlag dieser Kribbe mit dem von den Uferdecken abgewogen, und gefunden hat, daß die Werke, welche am Ufer hätten gelegt werden müssen, 10000 Rthlr. mehr gekostet, als diese Enklavirung; so finde ich meines Erachtens diese Anlage den kameralistischen Grundsätzen gemäß, welche auch die Entwürfe des Baumeisters leiten müssen.

Düsseldorf den 10. November
1790.

Fortsetzung und Schluß der Honneffer Enklavirung.

Tab. III Die Enklavirungskribbe A. G. war (mit einer Krone von 18 Fuß, nach der äußern Seite $1\frac{1}{2}$ Fuß Dossirung auf jeden Fuß Tiefe, nach der innern Seite einen halben Fuß Dossirung auf jeden Fuß Tiefe) bis zum 18. April 1790 auf 84 Ruthen aufgeföhret: an der Honneffer Insel wurde die Enklavirung im Anfang April von G. bis L. gelegt, um sodann bis gegen L. das Hauptwerk A. L. zu führen, und solches an dem untern L. G. in L. zu schliessen. Einhundert und zwanzig Ruthen ließ sich die Arbeit sehr gut fortsetzen, ohne daß sich der Strom vertiefte.

tiefte. Sobald aber die Defnung l. L. nur 30 Ruthen betrug, welches auch die ^{Tab. III} engste Profilweite des Honneffer Arms ist; so vertiefte sich das Strombett nach ^{Fig. 2.} r. q. q. welches Vertiefen aus dem Profil ersehen werden kann.

Die beschwerlichste Arbeit gieng Mitte August an, zu dieser Zeit betrug die Defnung noch 15 Ruthen.

Da nicht so viel Faschienenholz angeschafft werden konnte, als zur Aufführung des Werks, nach seiner ganzen Breite nöthig gewesen wäre; so mußte gleich unterhalb dem Punkte m. die Kribbe nur mit 10 Fuß Krone aufgeführt werden. Dieses konnte man um so eher wagen, als voraus zu sehen war, daß sich das Strombett wenigstens zu 30 Schuh vertiefen, und eben der gewaltige Strom die Reiser und den Kies dergestalt zusammen pressen werde, so daß das ganze Werk eine Felsenartige Festigkeit erhalten würde: denn je heftiger der Strom bey Verrichtung der Faschienenwerke ist, um so fester wird das Material zusammengepreßt. Auch hat diese Kribbe von 10 Fuß Krone nunmehr 14 Monate den Hauptstrom des Rheins abgehalten und widerstanden.

Im Anfang September 1790 war die Defnung n. L. nur noch 10 Ruthen, der Strom preßte sich durch selbige mit einer Geschwindigkeit von 11 Fuß in jeder Sekunde; senkrecht mit der Kribbe stürzte er auf das Honneffer Ufer bey N., welches täglich verlor: die Geschwindigkeit, womit der Strom durch den Honneffer Arm unterhalb N. hindurch fuhr, betrug in jeder Sekunde 6 Fuß, unterhalb den Häusern ward die Strombewegung langsamer. Hinter der Kribbe bey o. blieb aller Grind und Sand, welcher theils aus dem Grundbett weggerissen, theils aus dem Rhein durch den gewaltigen Zug, den die Defnung verursachte (1), herbeygeführt wurde, liegen.

So

(1) Dieser von der Defnung und vom Zusammenpressen verursachte Wasserzug war so heftig,

So lange der Rhein klein blieb, wirkte die Wassermasse, welche durch diese Oefnung gepreßt wurde, mit unbeschreiblicher Kraft auf das Honneffer Ufer, welches in Zeit von 8 Tagen 2 Ruthen breit, ohngeachtet es mit Bäumen bewachsen war, einstürzte.

Als aber der Rhein den 4. September anfing zu wachsen, verminderte sich die Geschwindigkeit und die Gewalt des durch jene Oefnung stürzenden Wassers: weil solches von demjenigen, das zwischen A. und n. über die Kribbe fiel, überwältiget wurde. Hieraus läßt sich leicht schliessen, daß jeder Versuch mit einem Theil der Enklavirung zweckwidrig gewesen wäre: weil solche nicht den mittlern Arm C., wohl aber den Honneffer Arm D. vertiefen konnte, vorzüglich weil der Strom und Eisgang dem letzten (wegen seiner Tiefe) zu folgen streben mußte.

Tab.III
Fig. 3. Weil der durch jene Oefnung n. L. stürzende Strom von dem Werke A. n. nicht genug abgewiesen wurde, so war besonders dahin zu arbeiten, dem Strom eine schrägere Fläche entgegen zu setzen; daher mußte die Richtung A. n. verlassen, und nach n. o. gearbeitet werden. Der gegenseitige Theil p. sank aber in wenig Tagen 20 Fuß unter Wasser, Unkelsteine die man auf die Faschienen geworfen hatte, stürzten in den Strom, der Kies wurde aus dem Werke gespült, und je mehr man an dem obern Werk arbeitete, um so schneller vermehrte sich jenseits die Tiefe. Ja es stand zu befürchten, daß der jenseitige Theil nach und nach versinken,

heftig, daß Schiffe, die 18 Ruthen von dem Werke entfernt vorbeifuhren, schlechterdings durch die Oefnung hindurch geschleudert wurden. Stellt man eine ungefähre Berechnung über die Wassermenge an, welche in jeder Secunde hindurchströmte; so ist selbige größer als zuvor da keine Kribbe existirte.

Tab.III Auch behindert die vorhin bestandene steinerne Kribbe z, welche aus gewissen Ursachen schlechterdings nicht weggeschafft werden durfte, den Abfluß des Stroms, und machte die Arbeit um sehr vieles beschwerlicher.

fen, und vom heftigen Strom weggeführt werden konnte. Ich ließ daher zwey und zwanzig achtzehn füßige und drey Schuh dicke Faszien mit Steinen füllen, und diese ungeheure Maschienen, wovon jede 4000 Pfund wiegen mochte, (am 3. September) auf den jenseitigen Theil, der Queer nach mit Wippen befestigen, gegen Mittag war diese Arbeit fertig, jene mit Steinen gefüllte Faszien lagen damals drey Fuß über Wasser, gegen Abend waren sie schon $5\frac{1}{2}$ Fuß unter dasselbe versunken, und am dritten Tage war es unmöglich, die Tiefe zu sondiren: eine Stange konnte nicht wegen dem heftigen Strom heruntergebracht werden, an einem Unkelstein, der zwey Centner wiegen mochte, wurde ein Seil bevestiget, um die Tiefe zu messen, aber auch dieser Stein ward vom Wasser fortgeschnell. Ehe ich auf den Gedanken fiel, jene Steinfaszien fest zu heften, ließ ich drey derselben zusammen binden, solche auf langen Straßbäumen, bis auf die Spitze bey w. p. wälzen, jene Bäume wurden sodann vom Gewicht der Faszien in die Höhe geschnell, aber anstatt solche in den Grund stürzen sollten, wurden sie gleich einer Feder vom Strom ergriffen, und 25 Ruthen hinabwärts geschleudert.

Sobald aber die 22 mit Steinen gefüllte Faszien eine Masse ausmachten, konnte sich das Bett unter dieser Last (*) nicht mehr vertiefen, die beiden letzteren blieben oben. Wird nun für die übrigen 20, wovon jede beynah 19" im Durchmesser hatte, die sämtliche Länge, welche sie zusammengelegt einnahmen, gemessen, und welche 75 Fuß beträgt; wird ferner erwogen: daß die beiden letztern Faszien bey r. 32 Fuß über das Grundbett liegen; so wird zugegeben werden müssen, daß jene 20 Faszien die Linie q. q. L. bilden, und daß solche ein wei-
 Tab. III
 Fig. I.

Acht Tage war Nacht und Tag hindurch gearbeitet worden (1); am 4. September

(*) Die wenigstens 800 Centner betrug.

(1) Dem außerordentlichen Fleiße der beiden Kribben = Baasen Burchgarth und Derendorf muß

tember fieng der Rhein an zu wachsen, und am 5. mußte die Arbeit wegen hohem Wasser beendigt werden. Erst im Anfang October konnte man sie wieder anfangen, und am 10. kam solche endlich zum Schluß.

Jene Hauptkribbe A. G. konnte nicht für sich allein dem heftigen Eißgange, der auf sie gerichtet war, widerstehen: die Beweggründe zu dieser Behauptung, aufzustellen, und die Mittel, welche zur Erhaltung jenes Werks abzweckten, vorzuschlagen, berichtete ich im August 1790. wie folget.

Bekanntlich wird die Honneffer Enklavirungskribbe angelegt

- 1) Zur Deckung der Honneffer Ländereyen und Weingärten.
- 2) Daß der Honneffer Stromarm mit der Zeit zulanden, und zu Weidenanpflanzungen (Barthen) Wiesen, oder Weideland gebraucht werden soll.

Nach den Profilen des angeschlossenen Planes, und den Tiefen, die darauf mit Zahlen bemerkt sind, und vermöge der jeder verschiedenen Tiefe zukommenden Geschwindigkeit, floß bey dem niedrigen Wasser durch diesen Honneffer Stromarm in jeder Sekunde 1200° Wasser: sobald aber die Wasserhöhe nur 6 Schuh zunimmt, und über die Enklavirungskribbe (wenn sie fertig ist) fällt, so ist mittelst der vermehrten Geschwindigkeit, die durch diesen Stromarm fließende Masse 11250 Kubikschuh: diese Masse wirkt also nicht allein theils gegen und auf die Enklavirung, sondern wenn sich Schlamm und Rieß hinter derselben in den Stromarm gesetzt hat; so nimmt die Gewalt des Stroms solchen weg, und der ganze Stromarm ist einem wohlangelegten Hafen ähnlich, der — durch das Spiel der Schleusen gereinigt wird. Dieses beweiset nun, daß die jetzt anzulegende Enklavirung nicht für sich allein hinreiche, um die Verlandung in dem Stromarm zu bewirken. Ein Beweis, der nicht nur aus der vorgetragenen Theorie hervorgehet; sondern den auch die Erfahrung bey denen schon hier am Rhein bewirkten Enklavirungen bestätigt. Und doch ist von allen diesen Enklavirungen (zu Golzheim, der
Carl

muß ich hier öffentlich Gerechtigkeit wiederfahren lassen; indem ich sie zum Muster aufstellen kann,

Carl Theodors Insel, zu Langeln, zu Monnheim, zu Reith) bey weitem keine, die in Betref der gefährlichen Lage, der Honneffer beykäme; nirgend wurde so wie hier der Hauptstrom zugeschlossen; die größte Tiefe an den vorbenannten Enklavirungskribben betrug sechs Fuß, da hier immer 17 — 19, und bey dem Zuschliessen sich vielleicht 30 Fuß, wo zuvor $2\frac{1}{2}$ war, ergeben werden.

Vorzüglich wird diese Enklavirung dadurch der Gefahr ausgesetzt, daß 1) das Eblnische Ufer bey dem Behrt 10 Ruthen in den Strom hinein aus Felsen besteht, und daß sich also auf dieser Seite, wohin doch die Gewalt (Stromstrich) des Stroms künftig liegt, sich das Strombett wenig vertiefen kann. 2) Da nun vermittelt der Untiefe zwischen den Grindörtern G. und R. künftig der größte und geschwindeste Abfluß wegen der Tiefe zwischen M. R. erfolgen wird; so kann der Strom und Eißgang wenig von der rechten Seite des Orts R. wegnehmen, und das Weggestochene legt sich bey dem Mittelwasser wieder an, indem sodann die Geschwindigkeit, und also auch die Gewalt des Stroms und seine Masse sich vermindert.

Der mittlere Arm, dessen Grundbett nur aus groben Kies, und nicht aus Felsen bestehet, (welches ich aufs genaueste mit Zuziehung alter Schiffer untersucht habe) wird sich in der Folge vertiefen. Daß dieses Vertiefen aber nicht schleunig bewirkt werden kann, zeigt die Fläche zwischen G. H. und R., dieses Austiefen wird demnach von O. nach C. seinen Anfang beginnen: weil die von der Fläche fallende Wassermasse durch ihre Geschwindigkeit (die jetzt wirklich schon in jeder Sekunde $5\frac{1}{2}$ Fuß beträgt) mit der ganzen Gewalt in diesen Stromarm stürzt. Diese außerordentliche Geschwindigkeit in diesem Arm C. läßt das Hinauffahren der Schiffe nicht zu, und diese Geschwindigkeit, welche nach dem Zuschluß der Kribbe noch schleuniger werden muß: diese vermehrte Geschwindigkeit ist es, welche die obere Gegend für Ueberschwemmung sichern wird, wenigstens kann diese nicht früher erfolgen, als sie vor Schließung des Honneffer Arms eingetreten seyn würde.

Da nun dieser Honneffer Arm geschlossen wird: so muß jene anfänglich erwähnte Wassermasse, die ehedem durch ihn floß, in der Folge durch die andere Stromarme hindurch, und ehe der mittlere sich wenigstens 4 Fuß vertieft hat, wird die alte Geschwindigkeit

digkeit in beiden Armen nicht zurückkehren, und so lange wird auch das Nonnenwehr angegriffen: so lange müssen auch die Schiffe mit dem Strom in dem Arme B. kämpfen (*). Sobald aber eine Eißfahrt eintritt, wird diesel dem schnellsten Stromzuge, oder mit andern Worten, dem tiefsten Strom, dem Honneffer Arm nachfolgen. Wenn der Eißgang noch höher als die Enklavirungskribbe dahin rauscht, so wird dieser nach Maaßgabe der Höhe, vielleicht mit einer sekundenmäßigen Geschwindigkeit von $6\frac{2}{3}$ Fuß dahin schießen: eine Voraussetzung, die auf Beobachtungen, gegen die Geschwindigkeit des Stroms verglichen, sich gründet. Dieser Eißgang, weil er unterhalb im Honneffer Stromarm keinen Widerstand findet; wird vermöge des starken Gefälls so lange fort dauern als Eiß im Rhein geht.

Aus der Erfahrung ist aber bekannt, daß ein schneller Eißgang Kribben, deren unteres Ende nur 5 Ruthen vom Ufer entfernt liegen, öfters zu $\frac{2}{3}$ ihrer Tiefe und Länge weggestochen und beschädiget hat: welche Gefahr muß demnach bey einem Werke zu befürchten stehen, welches den Hauptstrom des Rheins und die fürchterliche Eißmasse desselben abhalten, dessen Länge 160 Ruthen beträgt, und das nach dieser ganzen Länge dem Eißgange widerstehen soll! Ich könnte diese Gefahr durch theoretische Berechnungen noch mehr entwickeln, aber jene angeführte Erfahrung erhält in diesem Berichte mit Recht mehr Gewicht, als ein algebraischer Calcul, der in Geschäftssachen, wenigstens zum Vortragen unverständlich ist. —

Indeß haben mich diese bemerkten Besorgnisse bewogen, auf ein Mittel zu denken, wie nicht allein dem Eißgange zuvorzukommen sey, sondern wodurch auch die Verlandung des Honneffer Stromarms beschleuniget werden könnte; solches Mittel besteht in einer

(*) Schiffe, die vor Schließung des Honneffer Arms von 8 Pferden durch den Arm B. hinaufgezogen wurden, gebrauchen jetzt 10 Pferde, und anfänglich gleich nach dem Zuschluß gar zwölf: dieses ist ein Beweis von der Zu- und Abnahme der Geschwindigkeit, letztere kann nur durch das Vertiefen der beiden offen gebliebenen Stromarme bewirkt werden. Die größte Wahrscheinlichkeit ist auch da, daß in den ersten drey Jahren die vorige Geschwindigkeit eintreten wird, besonders wenn Eißgänge das Vertiefen der beiden Stromarme B, und C, beschleunigen,

ner zweyten Enklavirungskribbe E. M., deren Krone mit der Krone der obern Kribbe Tab. III
A. G. in einem Horizont zu liegen kömmt; damit das Gefäll im Zwischenraum X. vernichtet, der Eißgang gebrochen, und das hohe Wasser, welches Kies und Unrath bringt, in diesem Zwischenraum in Ruhe gesetzt wird. Vermittelt Zernichtung des Gefälls zwischen beiden Kribben, wird die Geschwindigkeit des Eißgangs gehemmt: derselbe muß sich wegen der zerstörten Schnelligkeit des Abflusses setzen, und ist dies Setzen (oder diese Stopfung) erfolgt; so mag sich das Eiß noch so hoch thürmen, es wird demohngeachtet selbst für beide Kribben Schutz gewehren. Ein Beyspiel anzuführen, so beschützte eine sich gesetzte Eißmasse (1789) die bey Edln festgefrorene Schiffe, welche ohne dieses glückliche Ereigniß der Zerschmetterung nicht entkommen wären.

Ferner kann (vermittelt dieser zweyten Enklavirung E. M.) der von Mittel- und hohem Wasser herbey geführte, und in dem Raume X. sich gesetzte Kies und Schlamm nicht mehr ausgefegget werden, und je niedriger die Hauptkribbe A. G. gelegt wird (*), um so weniger Gefahr ist sie ausgefegget: weil das Eiß über ihre Krone wegstreicht. Bey niedriger Lage der Kribbe kann sich auch der Raum X. schneller mit Kies und Schlamm füllen.

Nach meinen wenigen Kenntnissen, ist die Anlage einer zweyten Enklavirung das einzige Mittel, mit welchem die Erhaltung der obern Kribbe, und die Verlandung des Honneffer Stromarms zu erzielen ist.

Um nun die vortheilhafteste Lage dieser Enklavirung zu bestimmen, habe ich den Tab. III
ganzen Stromarm verpeilt, und nach vorhergegangener Prüfung, die Anlage nach der Fig. I. 5.
Richtung E. M. vorschlagen sollen: in dieser Gegend sind die Ufer hoch und fest; nach der Deconomie kostet das vorgeschlagene Werk an dieser Stelle die Hälfte als weiter unten, woselbst die Ufer so locker und niedrig sind, daß sie bey dem ersten hohen Wasser einstürzen müßten. Auch lege ich, um den künftigen Stromzug mehr nach M. zu ziehen, die Kribbe bey 5 um 2 Fuß niedriger als bey II. Dieses Werk erhält, so wie die Hauptkribbe, 18 Fuß Krone, und nach beiden Seiten, auf jeden Fuß Tiefe, einen Fuß Dofsirung.

Q 3

Ih

(*) Dieses Werk liegt 3, 42 Fuß über das niedrigste Wasser, seine Höhe könnte also füglich 1, 42 Fuß weniger seyn.

Ich habe es für Pflicht gehalten, hierüber mein unmaßgebliches Dafürhalten, nebst Kostenanschlag und Plan zu überreichen: muß noch unterthänigst bemerken (daß wenn auf meinen Vorschlag gnädigst Rücksicht genommen werden sollte), je sicher und geschwinder diese projectirte Anlage zur Ausführung käme, desto besser es für die obere Kribbe seyn dürfte.

Von einer Seite schienen die im vorstehenden Berichte aufgestellten Gründe überzeugend, anderntheils glaubten die Rätthe der Hochlöbl. Hofkammer, es sey Pflicht, über diesen wichtigen Fall Mehrere zu Rathe zu ziehen: der 19. November 1790 wurde festgesetzt, damit der Hauptmann Bilgen und ich, unsere Meynungen zu Protokoll geben, und den Fall in Gegenwart zweyer Commissarien erörtern konnten; der Hauptmann Bilgen erklärte sich aber gegen meine Meynung, und das Protokoll wurde nach Cleve an den Residenten gesandt, um das Gutachten eines preussischen Wasserbaumeisters einzuholen: der Resident überschickte das Protokoll sowohl als auch einen Plan von mir gezeichnet, (auf dem aber nicht die Tiefen und Riesbänke bemerkt waren, weil eine zweyte Stromcarte bey den Akten zurückgeblieben war, und jene nur wegen fortgerückter Arbeit gemacht, auf ihm also die Tiefen fehlten. Auch der vorstehende Bericht kam anfänglich nicht mit nach Cleve) an den wegen seiner Einsicht im Wasserbau bekannten Oberdeichinspector Bach, welcher sodann sein Gutachten unterm 10. December nach Cleve schickte.

Gutachten des Preussischen Oberdeichinspector Bach zu Emmerich
vom 10. December 1790.

Die über diesen Gegenstand entstandene verschiedene Meynungen der dortigen artis Peritorum enthalten nach Lage des Protokolls vom 19. November a. c. und des dabey befindlichen Plans, hauptsächlich folgende Sätze:

1ten. Von dem Herrn Wiebeking wird behauptet, daß die angelegte Enklausurungs-

virungskribbe A. G. schlechterdings nicht im Stande sey, der Macht des Stroms und des Eises zu widerstehen, daß sie

2tenß. Die Verlandung nicht bewirken könne, und daß

3tenß. Um beide Endzwecke zu erreichen, noch eine andere Kribbe, die sub Lit. E. M. vorgeschlagen ist, angelegt werden müsse.

In Rücksicht des erstern Punktes muß ich dem Sentiment des Herrn Wiebe-
king völlig und um so mehr beytreten, da mir aus eigener Erfahrung bekannt ist,
daß dergleichen Kribben an der Mündung der Kanäle nie haltbar gemacht werden
können, wenn nicht jährlich äußerst große Kosten zu ihrer Erhaltung angewendet
werden. Der Grund hievon liegt in der Sache selbst, und in der Direction die
die Strombahn auf dieses Werk besitzet, diese Kribbe wird nicht allein bey jedem
Wasserstand an der äussern Dossirung vom Strom attackiret, mithin in Rück-
sicht ihrer Breite geschmälert, sondern auch alsdenn, wenn die Fluth über ihre
Krone gehet, erniedriget. Bedenkt man das Materiale, womit Wasserwerke ge-
macht werden, und welches durch den Zugang der Luft nach einiger Zeit schon in
Verwesung geräth, so läßt sich sicher nichts gewissers als die größte Wahrscheinlich-
keit folgeren, daß eine solche Kribbe, die noch dazu wie hier das ganze Gefälle,
welches der Strom in den Kanal hat, abschneidet, die obere Lagen verlieren kann.
Entstehet dieser Fall bey einer Eisfluth, und einem darauf erfolgenden anhaltenden
hohen Wasser, wodurch der Schaden so bald nicht wieder repariret werden kann,
so ist gar kein Beweis möglich, warum das in seinem Verbandt ruinirte Werk nicht
an ein oder der andern Stelle völlig durchbrechen sollte. Dies beweisen alle in offe-
nem Strome liegende Kribben, und um wie viel mehr ist der Fall nicht anwendbar
bey einer Kribbe, die das Gefälle einer andrängenden Colonne Wasser von einem
beynahe 400 Ruthen langen Kanal an seiner Einmündung abhalten und bre-
chen soll.

Der

Der im Protokoll angestrichene Einwurf des Herrn Bilgen widerlegt sich selbst, denn es ist zwar wahr, daß der Strom, der die Kribbe schon passiret hat, ihr nicht mehr schadet, er schadet ihr aber indem er sie passiret.

In Rücksicht des 2ten Punktes, so glaube ich nicht, daß aus der Theorie bewiesen werden kann, daß durch diese Kribbe A. G. die Verlandung entstehen wird.

Zur Verlandung der Niedrigungen wird natürlicher Weise ein stillestehendes Wasser erfordert, worin Schlick und Grund, den der Strom mit sich führet, sich ruhig versenken kann. Stillstehendes Wasser ist nur in dem enklavirten Kanale, so lange die Krone der Kribbe über der Oberfläche des Stroms hervorraget, oder mit ihr an Niveau ist. Fällt das Wasser über die Kribbe über, so entstehet ein neues Gefälle, mithin ein Strom, der alle Verlandung vernichtet. Daß die Bepflanzung der Kribbe, nach der Meynung des Herrn Bilgen, die gewünschte Verlandung bewirken soll, ist (obgleich die Handlung selbst an sich sehr gut und heilsam ist) nur nicht Hülfsmittels genug. Denn wenn der Strom 3 und mehrere Fuß hoch über die Krone der Kribbe hinfällt, so kann man sich sehr füglich die Pflanzung als einen vom Wasser ausgefüllten Raum denken, der weiter in keine Betrachtung kommt, als nur in so ferne, daß der Winkel des *Plani inclinati*, worin der Strom im Kanal herunter fällt, erhöht worden ist. Der Fall, daß ein an seiner Einmündung zugekribbter Kanal in den ersten 2 Jahren zur Hälfte nur aufgelandet wäre, findet auch am Rheine, so weit er das Eлевische durchströmt, nirgends als nur da statt, wo die Mündung des Nebenkanals ausser der Direction des Stroms lieget, und wo die Länge des Nebenkanals in Rücksicht der vom Hauptstrom um vieles größer, mithin auch sein Vermögen geringer als jenes ist. Hierzu kommt noch der Umstand, daß so wie ad 1. erwähnt, die Hauptkribbe so ofte beschädiget werden kann, und dem durch den Kanal gehenden Strome immer neue Gelegenheit zur Vertreibung der allenfalls bey niedrigem Wasser entstandenen Verlandung

landung

landung verschafft, welches hier um so viel wahrscheinlicher wird, da der Versicherung des Herrn Wiebekings zufolge, der ganze Anfall des Stroms auf die Mündung des Kanals gerichtet seyn soll (1).

Aus dem bishero Angeführten folgt natürlicher Weise, daß man auf ein Hülfsmittel bedacht seyn muß, wodurch beide Endzwecke, sowohl die Erhaltung der Kribbe, als auch die Beförderung der Verlandung erreicht werden, welches den 2ten Punkt der Verschiedenheit der Meynungen der dortigen artis Peritorum ausmacht.

Der Herr Bilgen weist, in soferne denn doch noch eine Queerkribbe statt haben solle, ihren Platz in der Gegend von Lit. N. oder kurz hinter der Hauptkribbe an, welches nach meiner Vermuthung die mit Bleystift marquirte Linie N. G. Tab. III seyn soll.

In Rücksicht der Verlandung kann sie so nahe bey der obern oder 1ten Kribbe gar keinen Vortheil stiften, denn die Wirkungen des Stroms im Kanal bleiben, sobald wie sie überströmt wird, eben dieselbige, die zum Nachtheil der Verlandung entstehen, als wenn es über die erste Kribbe A. G. allein herüber gienge. Es entstehen aber auch äußerst nachtheilige Wirbels in dem Bassin zwischen der 1ten und 2ten Kribbe, weil das Profil des Zuflusses über der 1ten Kribbe viel größer ist, als das Ausmündungsprofil, ein Umstand der allein schon ihre Anlage widerräth.

Von

(1) Dieser Satz beweist, daß dem Herrn Bach nicht die bey den Akten (von mir gefertigte) vorhandene Stromcarte übergeben wurde; denn sonst würde derselbe nicht meine Protokollar = Versicherung angeführet, sondern nur auf das Local hingewiesen haben.

Von dem Herrn Wiebeking wird dagegen die Kribbe E. M. vorgeschlagen, und dabey verlangt, daß sie über der Oberfläche des Wassers um so viel höher werden müsse, als das Gefälle von P. bis an die Kribbe E. M. beträgt, damit ein horizontaler Stand des Wassers zwischen beiden Kribben erfolgen soll. Auch diesem Vorschlag kann ich nach meinem ganz ohnvorgreiflichen Dafürhalten nicht beypflichten, und zwar aus folgenden Ursachen.

- a) Können durch die Kribbe E. M. nicht alle Beschädigungen, besonders die bey dem Eißgange entstehende, von der Kribbe A. G. abgehalten werden, ihre Entfernung ist zu groß, als daß der Strom mit Macht, ehe das ganze Bassin angefüllt ist, die Krone der ersten Kribbe nicht sollte ganz zerstören können (2).

b) Aber

-
- (2) Ist die Entfernung der Kribbe E. M. von dem Hauptwerk A. G. zu groß, und das erstere könnte letzteres, insbesondere dessen Krone, bey Eißgängen nicht für den gänzlichen Ruin sichern: um wie viel weniger wird die vom Herrn Bach projectirte Kribbe K. I., welche noch hundert und sechs Ruthen weiter herunter liegen soll, das Hauptwerk für Beschädigungen sichern können? Und doch ist in diesem vorstehenden Gutachten, die Verstärkung des Hauptwerks durch ein zweytes als nothwendig anerkannt (Pag. 129.).

Wie ich schon bemerkte, so war dem Herrn Bach das Local nicht genug bekannt; in dieser Rücksicht schlichen sich in dem Gutachten Schlüsse, welche mit dem Local sich nicht verbinden lassen: denn sobald nunmehr, weil die untere Kribbe E. M. wirklich aufgeföhret ist, der Rhein wächst; so drängt der Rhein, vermöge des Stromstrichs f. P. auf das Hauptwerk A. G. Dieses längst dem Werk gewaltsam hingeföhrt Wasser sucht jede Defnung zwischen den Reifern, und tritt sodann in den Zwischenraum X. Weil aber die in diesem Raum X. sich befindende Wassermenge, wegen ihrem horizontalen Wasserstande, so lange nicht gewaltsam bewegt werden kann, bis das Wasser über die obere Kribbe stürzt; so drängt dieses stillstehende Wasser bey weitem nicht mit

b) Aber auch zugegeben, daß durch die Kribbe E. M. indem sie höher als die vordere A. G. ist, ein stillstehendes Wasser entsteht, worin sich Schlack und Sand

mit solcher Gewalt, gegen die untere Kribbe E. M., als der dahin strömende Rhein gegen die obere A. E.; aus diesem Grunde strömt durch das obere Werk, bey dem Steigen des Rheins, mehr Wasser in den Raum X., als durch das untere Werk abfließen kann.

Diese Theorie hat eine angestellte Beobachtung evident erwiesen: am 12. October dieses Jahres, einen Monat nach dem Schluß des untern Werks, fieng der Rhein Tab. III des Abends an zu wachsen, bis zum 14. früh Morgens war derselbe 6 Zoll gestiegen; und um eben so viel hatte die Wasserhöhe im Zwischenraum X. zugenommen. In diesen 36 Stunden waren also 210020 Kubikfuß Wasser mehr in dem Zwischenraum X. durch die Hauptkribbe A. G. ein = als durch die zweyte E. M. abgelaufen.

Beobachtet die Wasserhöhe im Bassin X. das Steigen oder Fallen des Rheins; so muß sich ihr Wasserstand so lange horizontal erhöhen, bis das Wasser über die untere Kribbe stürzt: in diesem Fall ist aber auch, weil die Krone der untern mit der Krone der obern in einem Horizont liegt, ein gewaltsamer Ueberfall über die letzte schlechterdings unmöglich. Man betrachte, um den Beweis noch näher einzusehen, die Fig. 4. der III. Kupfertafel. Sobald nach derselben der Raum X. bis zur Horizontallinie b. angefüllt ist, ist auch die Krone b. des obern Werks mit Wasser bedeckt, und kein Ueberfall findet statt.

Gesetzt aber, das untere Werk E. wäre nicht vorhanden; so würde von c. nach g. Tab. III Fig. 4. vermittelt des Gefälles g. i. das durch das Hauptwerk rieselnde Wasser schnell abgeführt werden, nur in dem Fall wäre das obere Werk keinem gewaltsamen Uebersturz ausgesetzt, wenn der Rhein um das Gefäll zwischen O. P. wüchse.

Aber nicht allein dieser Uebersturz ist dem obern Werke gefährlich; sondern der Strom und Eißzug, den das Gefäll zwischen O. P. und der Stromstrich f. P. verursacht.

N 2

Gesetzt

Sand senken könnte, so muß natürlicher Weise, wenn das Bassin ange-
laufen, und die wachsende Fluth die Höhe der Kribbe E. M. übersteigt, eben
das-

Tab. III
Fig. 1.

Gesetzt das vorgeschlagene Werk I. K. sollte wirklich nur über dem niedrigen Wasserstande aufgeführt seyn, so fände vor wie nach ein Gefäll zwischen ihm und dem obern Werke; mithin auch ein Strom und Eißzug statt: in diesem Betracht könnte das Werk I. K. nicht so viel zur Beschützung des Obern beytragen, als das bey E. M., welches den Strom und Eißzug vernichtet. Dieses findet auch alsdenn noch statt, wenn gleich der Strom über beyde Kribben fließt. Man nehme den Fall an, des Rheins Wasserhöhe seye 6 Schuh höher als die beyden Kribben, so wird die Oberfläche des Wassers zwischen F. O., die nach dem Gefäll geneigte Linie l. n. bilden, und die Gewalt der strömenden Wassermasse l. a. o. f. n. wird das im Zwischenraum stehende Wasser X. nicht in dem Maasse fortbewegen, als wenn die Kribbe E. nicht existirte. Wenn nun aber jedes stillstehende Wasser eher frieret als Ströme; so muß auch das in dem Zwischenraum X. in Ruhe gesetzte eher zufrieren, als der schnell dahin strömende Rhein. Auch dann wird dieser Fall noch statt finden, wenn das Wasser über beide Werke dahin fließt; eben weil die Strombewegung unterhalb des obern Werks schwächer wird, als in den Stromarmen B. C. Daß die untere Kribbe E. M. die Verlandung bewürke, bedarf wohl keines ferneren Beweises, und daß die von Herrn Bach bey K. I. vorgeschlagene eben diesen Endzweck erreicht haben würde, ist nicht minder einleuchtend. Im Gegentheil wäre durch die Letztere ein noch größerer Raum aufgelandet.

Weil aber mir die Erfahrung gelehrt hatte, daß am Ende eines zugeschlossenen Arms aller Kies und Sand, welcher vom offen gebliebenen Arm herbeigeführt wird, an der rechten Seite der Insel bey r. r. liegen bleibt, so konnte ich nicht anfänglich zu einer künstlichen Erhöhung des Strombetts dort rathen, wo solches die Natur erhöhen mußte. Wirklich hat sich schon in 14 Monaten die Sand- und Kiesbank r. r. gebildet, da, wo sonst 20 Fuß Wasser war, ist jetzt nur 8' 3". Um dieses Verlanden genau einzusehen, sind die Zahlen, welche sich darauf beziehen, von der entgegengesetzten Seite gestochen.

Ende

dasselbige auf der Krone dieser Kribbe, und überhaupt für ihre Existenz erfolgen, was Herr Wiebeking und ich selbst mit Grund für die Kribbe A. G. befürchtet, und zu beweisen gesucht haben, nemlich, daß sie es nicht wird aushalten können (3).

c) Man

Endlich durfte die Kribbe E. M. wegen dem niedrigen und lockren Ufer Q. Q., und wegen dem jenseitigen am Honneffer Wehrt, nicht weiter herunter gelegt werden: denn wenn bey K. I. ein Werk aufgeföhret worden, welches nach dem Vorschlag des Herrn Bach mit dem Obern A. G. nicht in einem Horizont gelegt werden sollte; so würde die Strommasse, welche sich über das Hauptwerk stürzt, die Ufer in Q. Q. (wegen des durch das Werk K. I. gehemnten Abflusses) angegriffen, und die niedrigen Felder und Weingärten auf dieser Seite überschwemmt haben.

Die Verstärkung der Hauptkribbe und die Verlandung des Honneffer Arms ist und bleibt der zureichende Zweck, er darf nicht aus den Augen gelassen werden; ihn zu erfüllen, mußte das untere Werk mit dem oberen in einem Horizont gelegt werden, wenn solches also die Richtung I. K. erhielt, so mußte es um das Gefäll zwischen I. P. um 4' 6" höher über den Spiegel des Rheins als das obere Werk, und um das Gefäll zwischen E. I. um 17" höher, als die von mir vorgeschlagene Kribbe E. M. gelegt werden; mithin würde dieselbe von I. nach K. 3, 4 . 4, 5 = 7, 9 Fuß über das niedrigste Rheinwasser emporgeragt, und wegen der größeren Länge vielleicht doppelt so viel als das Werk E. M. gekostet haben. Und in Rücksicht der lockern Ufer Q. wären Bleswerke längst denselben, bis zu den Häusern hinauf nöthig gewesen.

- (3) Wenn das Wasser am niedrigsten Punkte des Werks E. M. bey s. steht, so ist der Wasserspiegel des Rheins bey O. 2 Fuß 9 Zoll niedriger als bey s., dieses ist demnach die Höhe des Ueberfalls; steigt der Rhein aber noch 2 Fuß 9 Zoll, so ist der Ueberfall vernichtet. Wenn der Rhein also um 3, 4 . 5' 8" = 9 Fuß 1¼ Zoll über das niedrigste Wasser steigt; so wird der Wasserfall, der die Krone des untern Werkes beschädigen kann, zerstört.

N 3

Da

- c) Man wird einwenden, daß dies nicht erfolgen könne, weil die Kribbe E. M. dem untern Stauwasser in der Gegend von I. K. näher als die Kribbe A. G. läge.

Man wird aber auch dagegen wiederum zugeben müssen, daß wenn die Fluth beide Kribben um einige Fuß überströmt, die Kribbe E. M. um so viel mehr zu leiden hat, theils weil sie gerade in der engsten Profilstelle des ganzen Kanals liegt, und andern Theils höher als die erstere gemacht worden ist, wo also der Ueberfall weit heftiger als bey A. G. seyn muß, und auch seyn wird. Es ist hydrotechnisch wahr, daß die Wirkungen eines Stroms da am stärksten und vermögendsten sind, wo das Profil am engsten ist, und im ganzen Kanal ist nach der Carte keine engere Gegend als die von E. M. (4).

Daß

Da ferner das Gefäll zwischen P. und E. mittelst dem Werke E. M. gebrochen; mithin der Stromzug vernichtet ist; so findet kein Angrif auf dasselbe statt, und Beschädigungen der Krone können nur Ueberfälle erzeugen. Weil diese, wie ich eben bewiesen, von dem Stauwasser und hohen Rhein unwirksam gemacht werden, weil ferner, im Fall diese untere Kribbe nicht existirte, der Stromzug im Honneffer Arm und die Hauptkribbe den dahinströmenden Eis- und Wassermassen ausgesetzt blieb; so kann ich für mein Theil, da nummehr der Zug geschwächt ist, nicht zugeben, daß diese zweyte Kribbe E. M., und vorzüglich deren Krone, einer solchen Gefahr, wie die obere ausgesetzt war, bloßgestellt sey. Und wenn auch wirklich beym niedrigen Eisgange und hohen Wasser die Bepflanzung und Krone beschädiget wird; so kann dieses kleine Uebel mit den Vortheilen, welche mittelst diesem Werke erreicht sind, nicht verglichen werden.

- (4) Die Wirkung dieser Anlage, und die vor einigen Tagen angestellte Beobachtungen, die zu prüfen, einem jeden freysteht, werden noch mehr für mein Verfahren sprechen.

Im Fall aber auch das Local gestattet hätte, bey I. K. ein zweytes Werk anzulegen;

Daß das bishero Erwähnte auch wirklich in der Praxin statt hat, davon können hier am Rhein, ohnerachtet sein Vermögen hier zu Lande nicht so beträchtlich seyn kann, als in der Gegend bey dem Honneffer Wehrt, vielfältige Beyspiele angeführt werden.

Ich glaube überhaupt auch nicht, daß eine Anlage in der Gegend der Kribbe A. G. bey dem Honneffer Wehrt gemacht werden kann, wodurch diese Kribbe für allen Schaden zu befreyen ist, sondern halte vielmehr dafür, daß vorzüglich dahin gearbeitet werden muß, um den ganzen Kanal zur Auflandung zu bringen. Nach meinem ohnmaßgeblichen Ermessen aber, würde der Zweck der ganzen Sache in folgende Art am besten und sichersten, auch mit den wenigsten Kosten erreicht werden, wenn man nemlich

A.) die Kribbe A. G., mit deren Direktion es zwar nun nicht mehr res integra ist, so niedrig als thunlich ist, völlig schlosse (*), damit dem übergehenden Strome so viel möglich Gelegenheit gelassen würde, großes Materiale auch bey mittelmäßigem Wasser in den Kanal zu seiner Verlandung herein führen zu können.

B.) Ab-

legen; so waren noch andere Rücksichten, die dies verhinderten. Das Dorf Honnes hat ansehnliche Weingärten, und treibt einen starken Weinhandel, der Ladungsplatz ist gegen den Häusern, gleich unterhalb E., da nun weder herauf noch herunter ein Ladungsplatz auszufinden war; so mußte der Arm unter demselben noch offen bleiben. Ueber das Werk I. K. war kein Weg anzulegen, weil wegen den vielen Weingärten und dem Bache nach I. kein Fahrweg gemacht werden konnte; dieses war auch mit der mächtigste Beweggrund, warum die Kribbe E. M. so weit hinauf gelegt werden mußte.

(*) Das Werk war dazumal schon geschlossen; ein alter Plan, welcher im April 1790 von mir verfertigt war, verleitetete Herrn Bach zu glauben, daß die Kribbe noch nicht geschlossen sey.

B.) Alsdann würde der Kanal statt der Kribbe N. G. und E. M. nach der Linie I. K. mit einer Kribbe, die aber ebenfalls nicht beträchtlich über einen weniger als mittelmäßigen Wasserstand erhoben seyn müßte, zu verschliessen, und mit ganz kurzem Holz von p. p. 1 Fuß über der Oberfläche hoch zu bestecken seyn.

Die Vortheile, die hierdurch entstehen werden, sind ausser dem ad A. Ungeführten, noch die, daß die Kribbe bey I. K., weil sie in einem weiten Profil liegt, weniger vom Strom zu leiden hat, und daß überhaupt der Ueberfall über diese Kribbe (der denn doch die Hauptbeschädigungen veranlaßt), hier in der Gegend von I. K. nicht von Bedeuten seyn kann, weil der Strom aus dem Kanal mit dem vom Hauptstrome sich vereiniget (5).

Anlagen,

(5) Unstreitig würde das Werk I. K. minderer Gefahr als E. M. ausgesetzt gewesen seyn, indem das erstere dem Strom näher lag, und früher vom Stauwasser unterstützt werden konnte. Und wenn die Hochlöbliche Hofkammer jetzt die Verlandung des unteren Kanals beschleunigen will; so wäre, weil der Zug im Honneffer Stromarm nunmehr gebrochen, der Kiesort r. r. aufgelandet ist, da ferner dieses Werk I. K. jetzt nicht mehr mit dem oberen in einen Horizont gelegt werden darf, und weil es nur die Verlandung befördern soll; in dieser Rücksicht das dritte Werk I. K. über den niedrigsten Wasserspiegel $2\frac{1}{2}$ Fuß mit 12 Fuß Krone, und Einen Fuß Dossirung auf jeden Fuß Höhe (nach beiden Seiten) anzulegen,

Alsdann würde ein Weg über die Kribbe E. M. und über das Honneffer Wehrt bis gegen K. nöthig seyn, an der Spitze der Insel wäre sodann eine 32 Fuß lange und breite Kribbe zum Ladungsplatz bey I. anzulegen. Obgleich dieser weit vom Orte entfernt ist, so wird, nach wenig Jahren, wenn sich das Fahrwasser in dem Honneffer Arm verliert, dieses Vorgeschlagene doch nur das einzige Mittel seyn, einen Ladungsplatz zu erhalten.

Anlagen, die in ähnlicher Arbeit am Rhein vorgenommen worden sind, haben in kurzen Jahren gezeigt, daß die Verlandung sowohl ober- als unterwärts dieser Art Kribben entstehet, und daß, so wie man Kribben successive erhöhet, auch die Verlandung zunimmt.

Mangel der Zeit erlaubt mir nicht, diese Behauptung durch Beyspiele und theoretische Gründe näher und umständlicher auseinander zu setzen; jeder unpartheyische Werkverständiger wird aber bey näherer Beurtheilung dieser Art Anlagen, zumal wenn Erfahrungen die Hand bieten, das übrige sich leicht abstrahiren und anwenden können.

Emmerich den 10. December 1790.

Aufführung der zwenten Kribbe E. M.

Nachdem die Hochlöbliche Hofkammer das Aufgestellte genau erwogen, und solches mit den Umständen und dem Local verglichen hatte, wurde zur Ausführung meiner Vorschläge geschritten, die Kribbe E. M. und ein Bleswerk E. e. aufgeführt. Das Sommerwasser setzte dieser Arbeit verschiedene Hindernisse entgegen, sie mußte viermal abgebrochen werden; das Bett vertiefte sich daher merklich, welches Vertiefen aus dem Profil Tab. III. Fig. V. zu ersehen ist, die Linie a b e war, vor der Anlage, das Bett, welches nach dem am 16. Sept. 1791 erfolgten Schlusse von der Linie c d e gebildet wurde.

Beobachtungen am 13. December 1791 angestellt.

An diesem Tage stand der Spiegel des Rheins $6\frac{1}{2}$ Fuß über den niedrigsten: die obere Kribbe, so wie die untere am Punkte 5. lagen 3 Fuß unter Wasser, der

S

Ueber-

Ueberfall betrug über die letztere 9 F. $1\frac{3}{4}$ Zoll — $6\frac{1}{2}$ Fuß = $109\frac{3}{4}$ Zoll — 78 Zoll = $31\frac{3}{4}$ Zoll; zwischen der oberen und unteren war nicht der mindeste Zug, auf der Krone der erstern konnte man hin und her rudern; kein Ueberfall, keine Beschädigung hatte statt. Sonderbar kam es dem gemeinen Manne vor, daß anstatt der Rhein nach Honnes zu geflossen, derselbe sich nunmehr rückwärts über die Hauptkribbe zwischen n. und 5. Tab. III. warf, und die innere Dossirung aufhob; diese Erscheinung hatte ihre Ursache in dem Gefälle von P. nach L., denn die untere Kribbe wurde mit der Krone der obern bey P. in einen Horizont gelegt. Da nun das Wasser in dem Raume X. fast ein stillstehender See war; so floß es nach L. und G. ab; indem die Krone der Kribbe nach dem Gefäll dort niedriger als bey P. ist.

Ungefehr 10 Ruthen oberhalb E. erhielt das Wasser, durch den Ueberfall erst Zug, die Geschwindigkeit bis zum Werk betrug auf 10 Ruthen Eine Minute, also in der Sekunde 2 Fuß, diese Geschwindigkeit ward lebhafter, je näher das Wasser der Kribbe kam; vor derselben und unten, hatte sich Sand und Kies gelegt. Die vor einigen Tagen fertig gewordene Pflanzung wurde sehr zusammengedrückt.

Längst der Hauptkribbe strich der Strom mit unglaublicher Geschwindigkeit dahin; die Linie, wo dieses Werk lag, war durch die Veränderung des Stroms unverkennbar; auf der Krone und im Raum ruhiges Wasser, und längst dem Werke der lebhafteste Strom. Um die Geschwindigkeit in den beiden offenen Stromarmen zu erfahren, stellte ich drey verschiedene Messungen in dem Arm C., und eine in dem Arm B. an.

Von P. bis O. (zwischen welchen Punkten das Gefäll 5 F. 8 Zoll beträgt) legte das Wasser in der Mitte des Arms, in jeder Sekunde 7 Fuß 8 Zoll zurück,
vor

vor dem Schluß des zweyten Werks betrug die Geschwindigkeit bey dem nemlichen Wasserstande $6\frac{1}{2}$ Fuß, und vor Schliessung der Hauptkribbe bey dem 3 Fuß 4 Zoll niedrigen Rhein 5 F. 1 Zoll.

Fünfzehn Ruthen entfernt vom Honneffer Wehrt, floß das Wasser von der obern bis gegen die untere Spitze 5 Minuten 10 Sekunden, die Länge beträgt 212 Ruthen oder 2544 Fuß; mithin die sekundenmäßige Geschwindigkeit = $\frac{2544}{5 \cdot 60 \cdot 10} = \frac{2544}{310} = 8\frac{1}{5}$ Fuß. Daß der Rhein von P. o. obgleich in der Mitte des Arms C., langsamer als gegen dem Wehrt fließt, rührt daher, weil das Gefäll von P. gegen G. von dem höheren Bett zwischen G. und H., weil ferner der Strom des Arms C. unterhalb K. durch den Strom des Arms B. und durch dies weite Profil zwischen I. und F. geschwächt wird.

Die Geschwindigkeit des Stromstrichs im Arm C. betrug von der Spitze H. des Nonnenwehrt bis gegen U. dem untern Ende des Honneffer Wehrt (200 R.) 3 M. 55 Sekunden; mithin in jeder Sekunde $\frac{2400}{235} = 10,2$ Fuß. Von U. bis zur Spitze F. des Nonnenwehrt war die Geschwindigkeit = 5 Minuten 25 Sekunden, die Länge beträgt 155 Ruthen; also die sekundenmäßige Geschwindigkeit = $\frac{1860}{325} = 5,72$ Fuß.

Schlüsse aus jenen Beobachtungen gezogen.

Vergleicht man diese Geschwindigkeit 5,72 mit 10,2 Fuß, so verhalten sich beide ziemlich wie die Profilweite des Arms C. zur Profilweite F. I. Als aber noch der Honneffer Arm offen war, da mußte auch die Geschwindigkeit zwischen U. F. größer, und die zwischen H. U. geringer seyn, weil der Arm D. eine größere Wassermenge als der Arm C. abführte.

S 2

Diese

Diese angestellte Beobachtungen überzeugen auch denjenigen, der nicht die ersten Grundsätze der Hydraulik kennt: daß wenn Ströme verengt werden, ihre Geschwindigkeit zunimmt, daß ferner mittelst der vermehrten Geschwindigkeit die Gewässer abfließen, ohne die obere Gegenden zu überschwemmen, wenn nur die untere Profilweite nicht geschmälert, oder das Flußbett durch Faschinenbau erhöht wird: denn Erhöhung des Flußbetts vermindert das Gefäll; da nun bey Honnef weder das Rheinbett erhöht, noch die Profilweite am Ausfluß der Stromarme geschmälert wurde, so ist auch keine Stauung möglich, noch dem Hydrotekten denkbar.

Fortgesetzte Beobachtungen.

Im Arm B. betrug die Geschwindigkeit des Stromstrichs von o. nach F. 9 M. 40, die Länge ist 371 Ruthen, der Strom legte daher in jeder Sekunde 7, 7 Fuß. In diesem Arm war übrigens die Geschwindigkeit (außer gegen dem Kloster) ziemlich gleichförmig.

Fortgesetzte Schlüsse.

Vergleicht man die Zeit, in welcher der Strom diesen Arm zurücklegt, mit der Zeit, welche der Strom des Arms C. dahin fließt; so fließen beide Ströme ziemlich gleich schnell: (von H. bis F. 355 Ruthen 9 M. 20 Sekunden, und von H. bis F. 355 R. 9 M. 10 Sekunden) nur mit dem Unterschied, daß die Strombewegung des Arms C. aus den angeführten Beobachtungen und Ursachen, ungleichförmig ist.

Sobald eine Eißfahrt kömmt, wird selbige, mit jener Geschwindigkeit getrieben, den mittlern Arm, da sein Bett nur aus Kies besteht, nicht vertiefen? Eißgänge werden in der Folge die Kiesbänke R. und G. abstechen, sodann wird
sich

sich die Geschwindigkeit auch vermindern, und die Schifffahrt erleichtert werden. Alle Beschwerden, die Churcöln jetzt gegen diese von dorthier im Jahr 1779 bewilligte Enklavirung macht, würden aufhören, wenn man die Sache nach wissenschaftlichen Grundsätzen beurtheilte. Freylich ist die Schifffahrt durch die zugenommene Geschwindigkeit des Stroms erschwert; aber dieses Erfolgte war ja gleich bey der Anlage vorauszusehen, nicht aber die Ueberschwemmung der oberen Gegenden, diese wird nie früher erfolgen, als sie vor Schliessung des Honneffer Arms eingetreten seyn würde, eben weil der Strom so lange die schnellere Bewegung beybehält, bis sich sein Bett vertieft haben wird. Dieses Vertiefen, und die Abflächung der Kiesbänke R. und G. ist wirklich schon eingetreten; und da nun keine Ursache da ist, welche dies so lange nicht verhindern wird, bis die Kiesörter fort seyn, so geht es den angefangenen Gang. Mit der Vertiefung der Strombetten B. C., und mit der Erniedrigung der Bänke R. G., ist auch die Verminderung der Geschwindigkeit aufs genaueste verwebt.

Beobachtungen und Untersuchungen, die nach Verlauf eines Jahres angestellt werden, können den praktischen Beweis dieser meiner Theorie liefern, und Eisgänge werden ihn noch auffallender darstellen.

Wirklich ist der Rhein zwischen Honnef und Rolandseck einer Cascade ähnlich, unter Oberwinter gleicht er einem horizontal stehenden Wasser, die Geschwindigkeit des Stromstrichs betrug gegen A. am 13. December 3 Fuß 10 Zoll, da doch in dem Arm B. solche über 10 Fuß ausmachte, beym niedrigen Rhein beträgt erstere Einen Fuß weniger: auch ist das Gefäll von P. nach O. so wie die Geschwindigkeit ungewöhnlich groß, und der Rhein hat an keinem zweyten Orte, von Oberwinter an bis Uerdingen, ein solches Gefäll: 410 Ruthen, 5 F. 8 Zoll Fallhöhe werden wenig Ströme haben; wenn dieses Gefäll immer dem Rheine eigen wäre, so würde derselbe weder schiffbar noch bewohnt seyn, jetzt fruchtbare Fluren würden wüst und öde liegen; die Eisgänge und Fluthen würden Felsen einstürzen!

Gleich gegen Roendorf vermindert sich das Gefäß und die Geschwindigkeit; die letztere war gegen Königswinter im Stromstrich in der Sekunde 4 Fuß 8 Zoll. Die wunderbare Vertheilung und Bewegung der Ströme reizt zur näheren Untersuchung und Prüfung unsere Neugier, dem Hydrotekten sind sie schlechterdings unentbehrlich, sie führen und leiten seine Theorie, und bereichern ihn mit Kenntnissen, die es erleichtern, diesen Strömen ihre Gränzen anzuweisen. In welchen Wirrwar von Schlüssen und Raisonnements aber derjenige geräth, dem beides, Theorie, Erfahrung und Beobachtung fremd sind, davon zeigen leider Anlagen und Muthmassungen traurige Beyspiele.

Gänzlicher Mangel an Theorie, leitet eben so zu Muthmassungen, und häuft Versuche auf Versuche, die entweder gut oder übel, je nachdem es das Glück will, ausfallen. Große, schiffbare Ströme sind eine große Wohlthat; Eigensinn und Unwissenheit kann aber diese Segensquelle, von der Natur verliehen, leicht trüben, und die Vortheile die sie gebiehet, schwächen. Ein im Wasserbau ausgeführtes Versehen ist nicht leicht zu verbessern, oder unschädlich zu machen, vorzüglich dann nicht, wenn wieder neue Versuche und neue Muthmassungen hinzukommen.

Wahrlich! die Hydrotechnik ist ein Studium, für dem ich den, der es als Brodstudium treiben will, warnen muß; erfüllt der Hydrotekt seine Pflicht, so steht ihm dort die Unwissenheit, hier der Eigennutz entgegen, im Rücken Chikane und Dummheit. Wenige Redliche, die Gefühl fürs gemeine Beste, und Einsichten besitzen, sind seine Freunde.

Zeigen seine Anlagen einen guten Erfolg; so schweigt man, und bringen sie Vortheile für die unteren und oberen Strombahnen; so sieht dies weder die Unwissenheit noch der Neid. Aber das eigene Bewußtseyn ist des Mannes einzige Beruhigung, dieses ist sein Begleiter und Vertrauter.

Diesen

Diesen Abschnitt schliesse ich mit den Worten eines Mannes (*), dessen Laufbahn vollendet ist, dessen Unterricht und Schriften mir Rathgeber waren, und noch sind.

„Was hat ein Wasserbaumeister mehr zu befürchten? Wogegen hat er sich mehr zu rüsten? Und was kommt ihm, wenn er weise ist, mehr zu statten, als die Gewalt des Wassers? durch welche wir diejenige Kräfte verstehen, mit welchen dieses Element in andere, besonders feste Körper, wirkt. Der Strom ist des Hydrotechnikers Beides, sein Feind und sein Vasall, der nur unter gewissen Umständen ihm mit seiner Macht zu Hülfe kommt. Sein Feind, wenn er die Ufer einreisset, die Wasserwerke zerstöret, die Deiche wegspült, Wiesen und Felder verwüstet und versandet. Sein mächtiger Freund, der Canäle aushölet, Strombahnen nach seiner Willkühr verändert, Inseln wegführet, Sandhügel in Wiesen verwandelt, nutzbare Eroberungen von Viehweiden und Holzungen an seine Ufer anhängt, und dadurch seine Gränzen erweitert, Mühlen und Wasserkünste treibt, belastete Schiffe von einer Provinz zur andern führet, der so treu ist, daß er ihm sogar, wenn er böshaft genug ist, seine Nachbarn zu befehlen, ihm beysteht, die Gränzen zu verrücken, und ihre Ländereyen nicht nur wegzunehmen, sondern sogar zu vernichten.“

(*) Silberschlags Hydrotechnik, I Theil, S. 79.

V. Abschnitt.

V. Abschnitt.

Vergleichung des Faschieneu- und Steinbaues.

Sonderbar und auffallend muß es demjenigen, der Ströme und Länder bereisete, vorkommen: daß noch jetzt in unsern Tagen der Steinbau an Strömen (wie der Rhein) dem Faschieneubau vorgezogen werden soll. Vergeblich und zweckwidrig ist der Faschieneubau; denn wie kann ein Material, das der Verwesung ausgesetzt ist, eine Dauer versprechen? Steine aber sind unzerstörbar, trotz der Zeit! Der, der nichts untersucht, sich weder um das bekümmert, was gethan, noch geschrieben wird, ist von der Vortreflichkeit des Steinbaues überzeugt, und findet das Gesagte einleuchtend, und der Natur der Sache angemessen. Weg demnach mit den vortreflichen Werken eines unsterblichen Belidors, Marechals, Baubans, Silberschlags, und aller, die die Vortreflichkeit des Faschieneubaues an Strömen anpriesen! Die jetzt lebende Wasserbaumeister, die am Rhein, an der Elbe, Oder, Weichsel, Weser, Warthe, und an mehreren Strömen und Flüssen angestellet sind, müssen für den obigen Satz verstummen, und ihre Werke und Bauart aufgeben. —

Aus der Natur der Sache, nach wissenschaftlichen Prinzipien den Beweis führen, ist wohl immer das sicherste und angemessenste; aber wenn dieser nun nicht begriffen werden soll, wenn man sich vorgesetzt hat, ihm nicht nachzudenken; dann muß 1) die Autorität solcher Männer angeführt werden, die mittelst ihrer Kenntnisse und Erfahrungen sich einen allgemeinen Beyfall erworben haben. 2) Sind wirkliche Thatsachen aufzustellen, die den Faschieneubau als bewehrt, und der Natur der Ströme angemessen, darstellen; und sodann ist die Anwendung auf das Local des hiesigen Rheins zu machen.

Die

Die Vortreflichkeit des Faschinenbaues an Strömen, durch Schriftsteller und praktische Hydrotekten angepriesen.

Unter allen ist ein Belidor unstreitig derjenige, der die Hydraulik mit dem größten Fleiße bearbeitete, und der, was die Ausübung betrifft, Männer die Theorie und Praktik verbanden, zu Rathe zog; doch wozu dieses alles? Das Belidorsche Werk ist ja jedem bekannt; ich führe daher seine eigene Worte aus dem zweyten Theil Livre IV. Cap. 2. §. 1023. an.

„Dè tous les moyens dont on s'est servi jusqu'à present, pour s'opposer à l'impétuosité des eaux, il n'en est pas de plus simple, de moindre depense, et qui ait mieux réussi, que les épis de fascinage que l'on construit le long des bords du Rhin. C'est par eux qu'on arrête les fougues et l'inconstance de ce fleuve, et qu'on en détourne quelque partie suivant le besoin: on a d'ailleurs l'avantage de pouvoir les exécuter à quelque profondeur d'eau que ce soit, sans faire aucun épuisement. Comme pour bien traiter ce sujet, il faut y avoir fait travailler soi-même, n'ayant point eu cet avantage, j'ai été éclairé par Mr. Maréchal, à present directeur des fortifications de la province de Languedoc, qui a sur ce sujet une pratique consommée, en ayant beaucoup fait exécuter sur le Rhin; ainsi nul ne pouvoit mieux que lui me donner le fonds de ce chapitre.

On employe ordinairement les épis dans six sortes d'occasions: 1) Pour garantir une rive parallele au courant du fleuve. 2) Pour assurer la tête d'une isle et la mettre en état de résister à l'impétuosité des eaux. 3) Pour conserver la queue d'une isle, ou quelques autres terrains situés au confluent des deux bras d'un fleuve. 4) Pour barrer entièrement un de ses bras, et lui faire prendre un autre lit. 5) Pour détourner son cours, et le réjetter contre l'autre bords.”

I

Silberschlag

Silberschlag hat den Faschienebau in den II. III. IV. und V. Capiteln seiner Hydrotechnick im 1ten Theil vorgetragen, und den Nutzen desselben sowohl theoretisch als praktisch gezeigt; in dem Anfange des zweyten Capitels sind seine Worte: „Faschiene gehören zu den gewöhnlichen Baumaterialien, deren sich die Wasserbaumeister bedienen, ihre Werke aufzuführen;“ in folgendem §. in Rücksicht des Faschieneholzes: „Man muß keine Gelegenheit versäumen, auf Unkosten des Feindes Krieg zu führen. Oft genug ist der Strom unser Feind, er ziehe also an seinen Ufern selbst uns diejenigen Ruthen zu, mit welchen wir seinen Ausschweifungen Einhalt thun können.“

Büsch in seiner Mathematik zum Nutzen und Vergnügen des bürgerlichen Lebens im II. Theil Seite 264. beurtheilt den Faschienebau so, daß jeder den Beobachtungsgeist dieses schätzbaren Mannes in seinem Vortrage findet; seine Worte leiden keinen Auszug, denn sie sind zu bestimmt, und drücken nichts mehr und nichts weniger aus, als was sie ausdrücken sollen; ich setze sie unverändert her: „Es ist anmerklich, daß die von Faschiene verfertigten Einbaue dem Strome, ja selbst dem Eißgang besser widerstehen, als die, welche ihm eine feste, steile, ebene Fläche entgegenstellen. Die Ursache scheint mir darin zu liegen: Zwischen den gegen den Strom hinaus geführten Enden der Faschiene oder der Reißbunde fängt sich das Wasser so, daß es ganz zu einer gewissen Ruhe kömmt. Das Wasser des Stroms selbst kann daher noch weniger auf den Körper eines solchen Einbaues wirken, als auf die ebene Fläche. Ein Theil desselben hängt sich an die zwischen den Reißern zum Stillstand gebrachte Wassermasse an, reibt sich an den Enden der Reißbunde, kömmt in wirbelnde Bewegungen, und wirkt auf das nachdrängende Wasser auf eine Art zurück, die demselben noch weniger erlaubt, in einem bestimmten Striche fortzufließen. Eben dies, zwischen und vor den Faschiene zu einer gewissen Ruhe gebrachte Wasser gefriert dann auch um so viel leichter; am leichtesten und am meisten nahe an dem Einbau; aber doch
„ auch

„auch etwas in den andrängenden Strom hinein. Wenn dann derselbe mit starken Eisschollen geht, so treffen dieselbe zuerst auf schwächeres, dann auf stärkeres Eis, daß sie zerknirschen und zerstoßen müssen, ehe sie an den Einbau gelangen. Daran erschöpft sich ihre Gewalt, bis sie in der mit dem Einbau parallelen Richtung in den Strom gerathen, in welchem sie nicht mehr auf den Einbau wirken können.“

Wer Eisgänge längst Kribben oder Bleswerken dahin streichen sah, wird diesen Wahrheiten, als Erfahrungssätzen nicht widerstreiten: denn an Faschienerwerke, die ihre gehörige Dossirung haben, setzt sich auch das Grundeis und schwächt die Geschwindigkeit der Eismassen. Im Anfange des Eisganges bleibt längst solchen Werken immer eine Eiskruste stehen, wenn gleich der Strom schon mit Eisschollen geht. Werden aber überdem die Kribben unten geschlossen, die Fangkribben höher als die Hauptkribben, und die Bleswerke unten höher als oben gelegt; so wird die Gewalt der Eismassen noch mehr geschwächt, der Anfang des Eisganges auf und längst den Werken aufgehalten und verschoben.

Ueber den Höfterbau an der Eyder zwischen Friedrichstadt und Tönning hat Letens, in seinen Reisen in die Marschländer an der Nordsee, gründliche Raisonnements mit Beobachtungen im 10. Briefe verbunden. Seite 58. „Bey dem sogenannten Johann Adolphs Rög, nicht weit von Friedrichstadt, liegen in einer Krümmung der Eyder zehn solche kleine Strauchwerke, wovon das größte nur 9 Ruthen, vom Ufer ab, lang ist. Durch diese hat man, nun schon länger als ein halbes Jahrhundert, den Fluß in Ordnung gehalten, und ihn verhindert, weiter in das diesseitige Ufer einzuschneiden. Das Ufer ist unter dem Wasser stark abschüssig und steil, mit Absätzen oder Bankweise, und der Fluß ist an einer Stelle vor den Höftern, drey Ruthen von dem äussern Kopf des Höfts ab, 54 Fuß tief, was für die Eyder viel sagen will. Ein sicherer Beweis, daß

„er nicht aus eigenem Hang, sondern durch die Höfter gezwungen, unschädlich
 „vorbeyfließt. Weiter gewinnt man nun freylich nichts gegen ihn, und muß die
 „Last tragen, die aus der Unterhaltung der Höfter entsteht.“

Und auf der 61. Seite:

„Unten, wo die leztgedachte zwote Krümmung der Eyder gegen das diessei-
 „tige Ufer aufhört, fand ich eine Stelle, die von den Höftern nicht gnug gedeckt
 „war. Der Fluß drängt noch aufs Ufer. Hier war, vor vielen Jahren, ein
 „Bollwerk vorgeschlagen. Vor dieser Holzwand, nicht weit vor ihrem Fuß, hatte
 „die Eyder sich über 50 Fuß tief gemacht, und das Wasser lief in Wirbeln auch
 „bey dem stillsten Wetter, wie es gewöhnlich da thut, wo solche Austiefungen
 „(Kolke) im Grunde sind. Um nun doch das Bollwerk zu halten, wirft man
 „jährlich eine oder ein paar Schiffsladungen Steine davor, wodurch natürlich die
 „Tiefe nicht minder wird. Jezo war man endlich auf den Gedanken gekommen,
 „noch ein Strauchhöft (Kribbe) zu legen, und dadurch die Stelle zu decken.
 „Das hätte man längstens thun sollen. Denn noch habe ich nirgends so offenbar
 „Geld ins Wasser werfen sehen, als hier bey diesem jährlichen Steinwerfen.“

Solcher Stellen aus Autoren könnte ich mehrere beybringen, wenn diese nicht schon gnügten, und für den Faszienbau entschieden; doch ich will bey ihnen nicht stehen bleiben, sondern den Erfolg einiger Werke, von Steinen und von Faszien, an Ströme angelegt, erzählen.

Erfolge von Steinen und Faszien an Ströme aufgeführter Werke,
 nebst Anwendung derselben auf den hiesigen Rheinbau.

Der Wasserbau an der Elbe, vorzüglich im Lüneburgischen und Preußischen, wird auf keine andere Weise, als mit Kribben und Bleswerken von Faszien, betrieben;

trieben; sie sichern die Ufer für ferneren Abbruch, durch sie sind unnütze Strom-
 arme in fruchtbare Wiesen verwandelt; ein gleiches gilt von dem Warthe, Oder-
 und Weserbau: auf der Waal in Geldern liegen einige hundert Kribben, die
 den Besitzern ihre Grundstücke, und den Dämmen ihr Vorland sichern. Am
 Rhein sind Hauptarme dieses Stroms, dessen Eisgang nicht minder gefährlich als
 der auf der Donau ist, mittelst Faszienwerke zugeschlossen, ohne daß sie wie-
 der durchgebrochen oder zerstört worden wären. In sofern diese Arbeiten den hie-
 sigen Wasserbau betreffen, sind sie in dieser Schrift angeführt; ich übergehe daher
 solche größtentheils, um nicht eine und die nemliche Sache zu wiederholen. Die
 Zukribbung des phlirischen Kanals unterhalb Wesel soll 118 Ruthen lang seyn,
 drey Jahr wurde an derselben gearbeitet, ohne daß sie die mindeste Beschädigung
 traf. Von der Honneffer Enklavirung, bey der die Hauptkribbe 160 Ruthen lang
 ist, hat sich während der zweyjährigen Arbeit nicht das mindeste losgetrennt.

An der Donau scheint man noch bis jetzt den Faszienbau nicht zu kennen,
 worüber mit Recht Herr Schemerl (in seiner Abhandlung über die vorzüglichste
 Art an Flüssen und Strömen zu bauen) eifert, und sich ein großes Verdienst durch
 seine Schrift erworben hat, weil er den Faszienbau, mittelst derselben, in
 den Kaiserlichen Staaten bekannt machte, und die Vorzüglichkeit desselben durch
 Beyspiele und praktische Anweisung aufstellte und empfahl.

Bey Pressburg theilt sich die Donau in drey Arme, und da sich der Karlsburger
 mehr und mehr vertiefte, der Neuhäusler als der bequemste zur Schiffahrt flacher
 ward; so beschloß man den Zuschluß des Erstern: im Jahr 1777 wurde diese Arbeit
 mit Steinen und Felsen, welche aus dem Wolfsthale genommen wurden, ange-
 fangen. Diese Steine wurden loß hineingeworfen, und so ein Steindamm auf-
 geführt, der zwar im Ganzen seinem Endzweck entspricht, aber auch ungeheures
 Geld gekostet haben mag. Die Honneffer Enklavirung ist noch einmal so lang,

und die dazu erforderliche Summe beläuft sich bisher nur auf 24000 Rthlr. Die Zuschliessung des zweyten Arms der Donau bey dem Schlosse Karburg, gieng nicht so glücklich von statten: nebeneinander eingeschlagene Rannpfähle, die mit Faschienen und Sand ausgefüllt, und oben mit Holben verbunden waren, wurden von dem schnell dahin fließenden Strom untergraben, und endlich als die Defnung enger, und der zusammengepreßte Strom heftiger ward; wurde das ganze Werk zertrümmert. Wer nur einigermaßen den Faschienenbau — die Gewalt der Ströme und Eißgänge kennt, wird die Zweckwidrigkeit solcher Anlage mit großen Rannpfählen, die das Sezen eines solchen Werks verhindern, nur zu schnell einsehen. Ein Faschienenwerk senkt sich nach allen Tiefen und Erhöhungen des Flußbetts, es macht eine Masse aus, und vernichtet durch die ihm gegebene Dossirung, die Gewalt der Eiß- und Wassermassen. Die Sperrung jenes Stromarms bewürkte man endlich mittelst Versenkung großer Steinklumpen: drey Jahr nach Verfertigung dieses Werks brach es an zweyen Orten durch, und ward den folgenden Sommer wieder hergestellt (1). Man ersieht also, daß der Wasserbau an der Donau großer Verbesserungen fähig, und noch weiter als an irgend einem Strome in Deutschland zurück ist. Vielleicht sind nach dem Jahr 1782 Fortschritte in demselben gemacht worden.

Gegen der hiesigen Neustadt sollen noch vor dem Jahr 1784 die zwey obern Steinköpfe (Seite 6) in ziemlich gutem Stande gewesen seyn, sie haben aber nur die Stelle des Ufers gedeckt, an der sie sich lehnten, unter ihnen ist das Ufer gänzlich weggefressen, und ein Rolk eben so tief, als die Tiefe des Stroms, entstanden, sie erzeugten also für die untere Strombahn keinen Vortheil. Nunmehr sind solche aber von dem Eißgange des Jahrs 1784 und 89 mehr denn zur Hälfte eingestürzt, ohngeachtet sie von Unkelsteinen, von denen viele 600 Pfund wiegen mögen,

(1) Schemerls Abhandlung über die vorzüglichste Bauart an Flüssen und Strömen, S. 104.

mögen, aufgeführt sind. Fallen solche Steinmassen in das Strombett hinein; so vertiefen sie dasselbe, indem sie des Stroms Gewalt, der sich an ihren Ecken stößt, vergrößern. Wenn nur wenige Steine von solchem Werke vom Eißgange weggeschoben sind, fallen die übrigen gleich nach, und die Zerstörung des Werks hat ihren Anfang begonnen. Geht der Strom mit starkem Grundeise, so werden die größten Steine von demselben hinweggeführt. Den Beweis dieser Behauptung führt hier die Erfahrung (Seite 113). Auch ist von den beyden untersten steinern Köpfen, die ehemals vor der Neustadt lagen, kaum eine Spur mehr anzutreffen; die gewaltigen Eißmassen haben sie hinunter getrieben. An solchen Werken, wenn sie weit in den Strom hinein gehen, zerschmettern öfters Schiffe: liegen sie aber nahe am Ufer, und haben keine Dossirung; so werden sie um so eher zerstört, und beschützen wenig oder nichts die untern Ufer. Sind die Eißmassen oder der Strom senkrecht auf sie gerichtet, so verursachen sie an ihrem untern Ende starke Uferabbrüche, erreichen daher nicht nur nicht ihren Zweck, sondern vergrößern das Uebel (*).

Wenn aber Faschinenwerke die gehörige Dossirung nach Maaßgabe der Tiefe erhalten, und nach denen Pag. 15. bis 23. gegebenen Vorschriften zweckmäßig angelegt werden; so beschützen sie nicht nur allein das Ufer für ferneren Abbruch, sondern verschaffen demselben auch Vorland; entfernen von ihm den Stromstrich und die vorüberziehenden Eißschollen. Bey guten angelegten Pflanzungen, wird auf dem Vorlande so viel Holz gezogen, als zur Ausbesserung solcher Werke nöthig

(*) Bey Mülheim war 1784 bey d. eine Mauer von Unkelsteinen aufgeführt, die vom Tab. II. Eißgange, der sich über das Ufer warf, zertrümmert wurde, und wäre diese Mauer noch einmal so stark gewesen; so mußte sie, da die Steine nicht eine Masse ausmachen können, dennoch zerstört werden: kein Beyspiel wird man aufweisen können, daß Eißgänge Faschinenwerke, die mit der gehörigen Dossirung versehen sind, auf solche Weise ruinirt hätten, weil jedes Faschinenwerk eine Masse formirt.

thig ist. Ereignen sich in zwey oder drey Jahren keine Eißgänge; so kann das aus den Pflanzungen gewonnene Holz wieder an neuen Werken verarbeitet werden. Uebrigens sind die Reparaturkosten von keinem großen Belange: wenn nemlich solche nicht zu lange verzögert werden, bis der Schade sich vergrößern kann. In dieser Rücksicht sind keine neue Werke, bevor die alten beschädigten ausgebessert worden, anzulegen; die Reparatur muß so schleunig als möglich vollendet werden.

Ohngeachtet an den Kribbwerken bey Lülßdorf, und zwischen Porß und Ensen in vielen Jahren wenig oder nichts gearbeitet; ohngeachtet der größte Theil dieser Werke wegen Mangel des Zuschusses und der Reparatur abgestochen ist; so haben dennoch die Ueberreste und Bepflanzungen das aufgeschlickte Vorland erhalten, und die Ufer für jeden Abbruch sicher gestellt.

Wesentlich ist es aber bey dem Faszienbau, daß die Pflanzungen alle drey bis vier Jahr gehauen werden, damit sich die jungen Reiser unter dem Eise biegen, nachgeben, und den Eißgang abmatten. Vermittelt den Warten und der Fangkribben, wird der Grind und Schlick zum Auflanden gezwungen, und das Vorland erzeugt. Vortheile, die durch den Steinbau nie erreicht werden können, und der, vorzüglich an Strömen, die einen starken Eißgang führen, ebenmäßige Reparaturen bedarf. Welche ungeheure Kosten würde aber die Anlage eines zweckmäßigen Steinbaues nur längst einem Ufer von 200 Ruthen lang, und vor dem die Tiefe 20 Fuß beträgt, erfordern? Wolte man im Herzogthum Berg den Steinbau einführen, so würde mäßig gerechnet, um alle die im Abbruch stehenden Ufer zu schützen, die Baukasse jährlich wenigstens 30,000 Rthlr. mehr als jetzt verbrauchen, wodurch alsdann die Steuer dieses Landes um eben diese Summe erhöht werden müßte.

Will man aber alles seinen Lauf lassen, und nur an diesem oder jenem Ufer
experimenten-

experimentiren; so ist freylich keine große Summe nöthig; aber die Ländereyen, Dörfer und Städte werden auch verschlungen.

Freylich macht es das Material, womit die Wasserwerke aufgeführt werden, nicht immer bey jeder Anlage aus; zweckwidrig angelegte Faszienwerke sind und bleiben unnütz, verursachen öfters mehr Schaden als Nutzen, und entsprechen ihrem Zwecke nicht. Von solchen Anlagen auf diejenigen, welche nach wissenschaftlichen Grundsätzen angegeben sind, zu schliessen, verräth wahrlich nicht den Mann von Kopf; läßt bezweifeln, daß er die Prinzipien der Logik inne habe.

An allen mächtigen Strömen, und vorzüglich am Rhein und an der Elbe, wird der Faszienbau mit gutem Erfolg betrieben: reißende Stromarme sind durch Faszienwerke geschlossen, Städte, Dörfer und Felder sind durch sie beschützt; da wo zuvor Eisgänge hinrauschten, weiden in alten aufgeschickten Stromarmen fette Heerden. Der Grundeigenthümer verkauft sein Buschholz, und der Tagelöhner gewinnt im Winter, Herbst und Frühjahr bey dem niedrigen Wasser einen Verdienst, wenn der Landmann seiner nicht bedarf. Wird der Faszienbau redlich, und der Wissenschaft entsprechend betrieben; so erfordert er nicht den dritten Theil, was der Steinbau wegnimmt: die Kubikruthe eines Faszienwerks kostet hier zu Lande im Durchschnitt 50 Rthlr., an einigen Orten mehr, an einigen weniger, je nachdem das Holz theuer oder wohlfeil ist; dahingegen kostet die Kubikruthe Unkelsteine mit dem Arbeitslohn und Traß 148 Rthlr. Ferner wird hier zu Lande in Zeit von 8 Jahren, wenn die Pflanzungen, und wenn vorzüglich die im Reither Kanal zu Stande kömmt, so viel Holz auf eignen Warthen (1) gezogen,

(1) Sind Weidenpflanzungen, entweder in verlandete Stromarme, oder auf aufgeschicktes und durch Kribben gewonnenes Vorland angelegt.

gezogen, daß nicht allein die Reparaturen davon bestritten, sondern daß auch jährlich eins oder zwei neue Werke angelegt werden können; mithin werden auch die Kosten geringer, wenigstens die Kubikruthe um 32 Rthlr. Sollen aber Steinbaue wieder hergestellt werden, so bleibt jener Preis.

Bei Verfertigung der Kribben ist auch dahin zu sehen, daß die Wippen auf den drei oder zwei obersten Lagen nicht weit auseinander gelegt werden, damit der Eisgang solche nicht abstechen und beschädigen kann, gewöhnlich ist ihre Entfernung einen Schuh; auf der Krone längst der Ecke kommt eine doppelte Reihe. Aber es würde weit besser seyn, sie auf den zwei vorletzten Lagen 9 Zoll, und auf der Krone nur 6 Zoll weit zusammen zu rücken, welche Maßregel den Eisgang noch weniger schädlich machte. Freylich erforderte dies mehr Pfähle, Wippenbände und Wippenholz, dagegen ist aber auch das Werk weit dauerhafter. Was die äußere Dossirung betrifft, so ist sie zwar dem Wasser und Eise minder oder mehr, nach der stumpfen oder spitzeren Neigung des Werks, ausgesetzt; indem sie aber den Strom abmattet, und vom Ufer entfernt, welches steile Werke ohne Dossirung nicht leisten, weil überdem mittelst der höher zu legenden Fangkribben, der Eisgang und das hohe Wasser vom Ufer abgewiesen und geschwächt werden; da ferner das Eis in den Pflanzungen und in dem triangelförmigen Zwischenraum a b c Tab. II. Fig. 3. eher friert, und länger steht; so können die Eisschollen, welche im Strome gehn, gegen die Werke nicht mit ihrer ganzen Gewalt wirken; die beschädigte Dossirungen sind, wenn die Reparaturen nicht versäumt werden, mit geringem Kostenaufwande wieder in Stand zu setzen.

Daß mittelst der Faschinenwerke und der Pflanzungen aufgelandete Vorland senkt und weist den Eisgang vom steilen Ufer ab, und verhindert dessen Einsturz; dahingegen Steinwerke wegen ihrer geringen Breite, die ihnen in Rücksicht des Kostenaufwandes nur gegeben werden können, diesen wesentlichen Vortheil versagen.

Der

Der Zuschuß des Honneffer Arms würde mit Steinen wenigstens 72000 Rthlr. gekostet haben. Da nun das angelegte Faschienenwerk eben so wie eines von Steinen seinem Endzweck entspricht; so kann ich nicht begreifen, warum der Steinbau besser seyn sollte, da doch jetzt 48000 Rthlr. erspart worden sind. Wenn übrigens die Faschienenwerke, mit geringerem Kostenaufwande, der Natur der Ströme angemessener, in dem größten Theile Deutschlands mit Vortheil von einsichtsvollen Männern betrieben, und die verlangten Endzwecke durch dieselbe erreicht werden; so ist wahrlich nicht zu begreifen, wie der Faschienenbau, ohne Ausnahme so heruntergesetzt werden soll. —

Werden aber Unkel, oder andere große Steine hinter Kribben, wie hier gegen die Neustadt in diesem Jahr geschehen ist, geworfen, und gegen Bestungswerke angelehnt; so ist dies Verfahren zweckmäßig, und muß von guter Wirkung seyn: weil das Faschienenwerk den Einsturz der Steine verhindert.

VI. Abschnitt.

Theorie der unterschlächtigen Kornmühlen,
nach denen von mir bey diesen Maschinen angestellten Beobachtungen,
umgearbeitet.

Ueber die Theorie der unterschlächtigen Wassermühlen, haben die ersten Mathematiker geschrieben: ein Euler, Parent, Belidor, Karsten, Mönnich, Kästner, u. m.; daher ist es nicht schwer, dieser Theorie zu folgen und solche anzuwenden!

Ohne vorher angestellte Beobachtungen bey wirklich vorhandenen Maschinen, wollte ich indeß keinem rathen: nach theoretischen Formeln eine Mühle zu erbauen. So viel auch die Mechanik, Hydrodynamik, und mehrere Theile der angewandten Mathematik jenen Gelehrten zu verdanken haben; so ist und bleibt es doch nothwendig, ehe man eine Maschine erbauet, Andere vorhandene genau zu erforschen, und die Theorie mit der Ausübung zu vergleichen. Vor sechs Jahren hatte ich in meinem Vaterlande (Pommern) die Gelegenheit, verschiedene unterschlächtige Mahl-, Säge- und Walkmühlen zu untersuchen, ich schrieb mir die gesammelten Data auf, verglich sie mit der Theorie, und mit den Voraussetzungen eines Parent und Belidors, denen mehrere Mathematici gefolgt sind. Bey der Berechnung einer Sägemühle, findet sich bey Belidor kein Schwungrad, welche schleudernde Bewegung würde aber ohne einem Schwungrade oder Schwungkolben, die Kurbel und also auch die Säge machen! Beym mittelmäßigen Wasserstande stieg die Säge in einer Minute 120mal auf und ab, Belidor S. 705. bestimmt diese Zahl auf 80. Die Theile dieser von mir beobachteten Maschine, waren nicht so erhöht, um Feuer zu fangen. Weil aber Belidor viele Versuche bey Maschinen anstellte, und nichts ohne Grund annahm; so wäre die Untersuchung der Maschinen in verschiedenen Ländern äußerst wichtig: denn bisher hat jede Nation ihre eigene

gene

gene Art in der Anordnung der Maschienen übergetragen, nur praktische Werkleute haben Mühlen und ähnliche Maschienen erbauet; sie konnten nur von dem was sie sahen, Anwendungen auf neue Werke machen, und verglichen nicht die zweckmäßige Einrichtung dieser oder jener Maschine miteinander, um sie in einer neuen Anlage vereinigen zu können. Es geht der Maschienenlehre wie dem Wasserbau: Theorie, Erfahrungen und Beobachtungen müssen sich vereinigen, um sie zu vervollkommen: in dieser Rücksicht will ich hier einige meiner Beobachtungen mit der Theorie verbinden, und beides so aufstellen, damit es auch von dem bloßen Praktiker verstanden werden kann. Zur Berechnung wähle ich eine Panslermühle mit doppeltem Vorgelege (*), und eine Stabermühle ohne und mit Vorgelege. Zuförderst sehe ich mich aber genöthiget, einige Bemerkungen voraus zu schicken.

Belidor in seiner Hydraulick S. 638. setzt die Anzahl der Umläufe eines Mühlsteins in jeder Minute zu 60 fest, und fügt hinzu: „wenn der Stein mehrere Umläufe machte; so könne das Getraide leicht erhitzt werden.“

Bey Mühlen, die ich in dieser Rücksicht untersuchte, wurde die festgesetzte Zahl der Umläufe um sehr vieles, ja um das Doppelte überschritten, ohne daß sich die Mahlgäste über schwarzes, erhitztes oder verbranntes Mehl beklagt hätten. Je geschwinder der Läufer herumschnellt, um so höher stellen ihn die Müller, und das Getraide erhält sodann Spielraum zwischen dem Bodenstein und Läufer; dieses Stellen verhindert also die Erhitzung des Getraides (**). Sollte man vielleicht in Frankreich diesen praktischen Kunstgrif nicht gekannt haben, oder wegen den größeren Halbmesser der dortigen Steine ihn nicht bedürfen? Das letztere ist mir

(*) Bey Stargard in Pommern.

(**) Der Zwischenraum beträgt gewöhnlich Eine Linie.

wahrscheinlicher. Es ist aber auch möglich, daß da die französischen Steine (Belidor S. 639.) 35 bis 40 Jahr als Läufer gebraucht werden, aus einer festern Materie, wie die unsrigen (welche nur 5 bis 10 Jahr als Läufer nützen) bestehen, daß also vermöge ihrer Festigkeit das Korn zwischen dem Bodenstein und Läufer eher erhitzt; und auch vermittelt der festeren und härteren Steinmasse leichter, und mit wenigeren Umläufen, zerquetscht werden kann. Vielleicht trägt auch die konische Form der französischen Mühlsteine (welche eben wegen dieser Form nach dem Mittelpunkte sich nähern) zur Erhitzung des Getraides bey. Trockenes Korn wird überdem auch durch 140 Umläufe nicht erhitzt, wenn nasses durch 75 verbranntes und schwarzes Mehl giebt. Aber auch die Größe der Mühlsteine hat auf das Zermahlen des Getraides Einfluß; nach Belidor haben die dortige Steine 5 bis 7 Fuß im Durchmesser, und sind hoch 12 bis 18 Zoll, dahingegen ist der unsrigen ihr Durchmesser 3 bis 5 Fuß, ihre Höhe 18 Zoll bis 2 Fuß. Sicher verdienen diejenigen Läufer, deren Durchmesser 5 Fuß beträgt, einen Vorzug vor denen, deren Durchmesser 3 und 7 Fuß ist: denn jener ihre Kreisbewegung muß, wegen des größeren Halbmessers, gleichförmiger seyn, als der kleinen Steine ihre; diese ist schlotternd, wovon man sich bey jeder Mühle, die einen kleinen Läufer hat, überzeugen kann. Durch das höhere Stellen der Läufer wird diese Kreisbeschleunigung noch ungleichförmiger. Wenn aber der Durchmesser 7 Fuß, und die Anzahl der Umläufe in jeder Minut 60 ist; so wird das zermahlte Korn bey horizontalen Steinen zu langsam vom Läuferauge bis zum Mehlloch hingetrieben, und es muß sich vermöge seiner Klebrigkeit entzündend; dieses ist auch, wie mich dünkt, die wahre Ursache, um derentwillen die Franzosen den Bodenstein konisch erhöhen, damit das Mehl auf der schrägen Fläche früher zum Mehlloch hingequetscht, und das Korn zwischen beiden Steinen eine ausgedehntere Spirallinie beschreiben muß. Die Erfahrung lehrt also, daß bey zu langsamer Kreisbewegung der Steine, das Korn in einem zu großen Zeitmaße zwischen dem Bodenstein und Läufer bleibt: ferner wird der Luftzug, vermöge dem das Mehl durch das Mehlloch fällt, mittelst

einer

einer zu langsamen Bewegung des Steins geschwächt, und seine anziehende Kraft vermindert. Ist aber die Kreißschnellung der Steine zu schnell; so leidet die ganze Mühle (oder nach der Müllersprache das Geschirr); die Triebstöcke und Zähne werden zu oft und stark angegriffen; auch erheischt eine Eintheilung, vermittlest der der Läufer schnell herum bewegt wird, kleinere Halbmesser der Getriebe und Drehlinge; mithin auch eine größere Kraft am Wasserrade; daher haben die Durchmesser der Steine sowohl, als die Anzahl der Umläufe dieser Steine ihre Gränze. Alles was ich in dieser Rücksicht durch Beobachtung und Theorie gefunden habe, ist in den nachstehenden Tafeln aufgestellt.

Durchmesser der Steine.	Höhe des Läufers.	Umläufe in der Minute.	Durchmesser der Steine.	Höhe des Läufers.	Umläufe in der Minute.	Durchmesser der Steine.	Höhe des Läufers.	Umläufe in der Minute.
rheintl. 3. 42.	r. 3. 24.	130.	r. 3. 44.	r. 3. 24.	124.	r. 3. 46.	r. 3. 24.	120.

Durchmesser der Steine.	Höhe des Läufers.	Umläufe in der Minute.	Durchmesser der Steine.	Höhe des Läufers.	Umläufe in der Minute.	Durchmesser der Steine.	Höhe des Läufers.	Umläufe in der Minute.
rheintl. 3. 48.	r. 3. 22.	110.	r. 3. 54.	r. 3. 20.	104.	r. 3. 60.	r. 3. 18.	98.

Durchmesser der Steine.	Höhe des Läufers.	Umläufe in der Minute.
rheintl. 3. 63.	r. 3. 18.	90.

Man ersieht also, daß die Anzahl der Umläufe sich nach dem Durchmesser des Steines richten muß, wenn die Mühle den größten Effect leisten soll. Hat der Müller viele Mahlgäste; so erheischt sein Vortheil: in der kürzesten Zeit die größt mögliche

möglichste Quantität Mehl zu fördern; er richtet, verändert und stellt so lange an seiner Mühle, bis sein Eigennuß befriedigt ist. Erfahrene und alte Müller haben mich versichert, daß kleine Mühlsteine bey geringer Anzahl von Umläufen (60) dem Beutelkasten nicht viel Mehl in einer Stunde liefern würden; es liegt dieses auch in der Natur der Sache: denn das ins Auge des Läufers geschüttete Korn muß eine Spirallinie zwischen dem Bodenstein und Läufer beschreiben, bevor es zu dem Loch, wodurch das Mehl in den Kasten läuft, kömmt. Ist nun die Schwungbewegung des Steines langsamer; so muß auch nothwendig das Korn auf diesem Wege ein längeres Zeitmaaß zubringen, der Luftzug nach dem Mehlloch wird geschwächt, und die Quantität Mehl in eben dem Verhältniß verringert.

Geht der Stein zu langsam, so vermehrt der Müller die Anzahl der Rämme im Kammrade, vergrößert daher dessen Durchmesser, oder verringert die Anzahl der Stecken im Getriebe, er achtet nicht zugleich auf die Kraft am Wasserrade, welche durch solches Verfahren vergrößert werden muß; und er erreicht bey weitem nicht das vorgesteckte Ziel; ich würde ihm, da er nur auf das Gerathewohl seine Mühle bauete, rathen, anstatt die Rämme $4\frac{1}{2}$ Zoll auseinander zu setzen, solche auf 4 Zoll zusammen zu rücken, wodurch doch auch der Endzweck erreicht würde.

Wenn eine Mühle mit vorgelegtem Zeuge in ihrem Beharrungsstande (im wirklichen Gange) ist, und m des Wasserrads Umläufe in jeder Minute, n = der Anzahl der Rämme auf dem Stirnrade, o = der Stecken im Drehlinge, p = der Rämme im Kammrade, endlich q = der Anzahl Stecken im Getriebe; so ist $m \cdot n \cdot p$ = der Umläufe der Mühlsteine in jeder Minute (*).

$o \cdot p$.

Bey

(*) Um die Umläufe des Mühlsteins in jeder Minute zu erfahren, beobachte man, wie oft das Wasserrad sich in jeder Minute herum bewegt, multiplicire diese Zahl mit der Anzahl

Bey der ersten Mühle mit drey Pansterrädern und sechs Gängen, bewegte sich das obere Wasserrad, wenn zwey Gänge angeschoben waren, in jeder Minute 8 mal, ward nur ein Gang in Bewegung gesetzt, so bewegte es sich in 10 Sekunden einmal herum; bey dem höchsten Wasserstande waren aber seine Umläufe (im ersten Fall) 9, im zweyten Fall aber mußte die Schutzöffnung etwas verkleinert werden, damit die Schwungbewegung des Wasserrades nicht zu schnell erfolgte, deren Gränze nach der Eintheilung der Kämme gieng bis zu eilffmal. Die beiden untersten Räder wurden, wenn kein Vorgelege angeschoben war, bey dem niedrigen Wasserstande 9mal in jeder Minute herumbewegt (*).

Bey dem obersten vorgelegten Zeuge hatte das Stirnrad sechszig, und das
Kammrad

Anzahl der Kämme auf dem Stirn- und Kammrade, dividire sodann dieses Produkt durch das Produkt der Anzahl Stecken im Getriebe mit der Anzahl Stecken im Drehlinge.

- (*) Elvius fand an einer Mühle bey Halmstadt, daß das Wasserrad ohne Vorgelege in 10 Sekunden, und mit beiden Gängen in 15 Sekunden einen Umlauf machte. Kästners Hydrodynamik, S. 329. bey zwey andern unterschlächtigen Mühlen kam an der ersten das Staberrad (das Aufschlagwasser unverändert), wenn auf zweyen Gängen gemahlen wurde, achtmal in jeder Minute herum, bey einem Gange zehnumal. An einer Straubermühle machte das Wasserrad (bey zwey Gängen) $7\frac{1}{2}$, und bey einem Gange eilf Umläufe in jeder Minute; diese letzte Beobachtung stellte ich bey der hiesigen Scharlingsmühle an, bey abgelassenem Teiche; mithin fand kein Druckwasser statt; dieses war auch die Ursache, daß des Rades Umläufe bey zwey Gängen nicht in dem Verhältniß gegen die Umläufe desselben, wenn ein Gang bewegt wurde, stand, als bey den vorhin erwähnten Mühlen; denn das Wasserrad empfing ohne Druckwasser bey weitem nicht den Stoß, als wenn der Teich angefüllt, und das Wasser oberhalb dem Fachbaum gegen der Schutzöffnung stand.

Æ

Kammrad eben so viel Rämme, sechs und dreißig Stecken waren im Drehlinge, und achte im Getriebe; mithin machte der Mühlstein in jeder Minute Umläufe

$$= \frac{9 \cdot 60 \cdot 60}{36 \cdot 8} = 9 \cdot 12,45 = 112,05$$

Bey den beiden mittlern Gängen wurde jeder Mühlstein einzeln in der Minute herumgeschneelt $128 = 9 \cdot 14,25 = \frac{9 \cdot 68 \cdot 60}{36 \cdot 8}$ Die Umläufe der Mühl-

steine an den zwey untern Gängen, betrug in jeder Minute $= 9 \cdot 72 \cdot 60 = 9 \cdot 15,14 = 136,26$. Die Umläufe der Mühlsteine (von 3' 10" bis 5' 3" $\frac{36 \cdot 8}{36 \cdot 8}$

im Durchmesser) in jeder Minute, waren noch bey vier verschiedenen Mühlen 140 — 126 — 120 — 90 —

Des Cubikfußes Schwere eines Mühlsteins nimmt Belidor (*) zu 110 *tb.* an; der Oberbau- und Berggrath Mönlich (**) aber zu 160 *tb.*

Weil bey den Mühlen, die ich untersuchte, alle Läufer im Gebrauch, und ich doch die Schwere des Mühlsteins wissen mußte, und vorher als diese Steine noch nicht aufgestellt waren, diese Untersuchung versäumt hatte; so ließ ich ein Parallelepipedum von einem abgenutzten Läufer genau aushauen, dieses enthielt 231 rheinländische Cubikzoll, und wog 23 *tb.*; mithin wogen 1728 Kubikzoll, oder ein Kubikfuß $172\frac{1}{2} \text{ tb.} = \frac{1728 \cdot 23}{231} = 7,5 \cdot 23 = 172,5 \text{ tb.}$

Rücksicht-

(*) Belidors Hydraulik, I. B. I. S. 651.

(**) In seiner Anleitung zur Anordnung und Berechnung der gebräuchlichsten Maschinen, S. 93.

Rücksichtlich der Schwere sollte man den französischen Steinen eine mindere Festigkeit zueignen, weil sie ungleich leichter als die unsrige sind: wenn man das französische mit dem rheinländischen Maaße vergliche; so würde der Cubikfuß rheinländisch nicht viel über 100 *tb.* wiegen; ich muß daher aufrichtig gestehen, daß ich die S. 656. 651. 639. im Belidor nicht übereinstimmend finde.

Des Geheimen Oberbaurath Mönnich's Angabe, ist von der meinigen nur um $12\frac{1}{2}$ *tb.* unterschieden, welcher Unterschied von der Verschiedenheit der Steine und des Gewichts herrühren kann. Um aber den gemachten Erfahrungssätzen so viel als möglich treu zu seyn, nehme ich den Kubikfuß Stein zu 170 *tb.* Berliner Gewicht.

Ohne Mühleisen wog ein Getriebe 57 *tb.*, das Mühleisen mit der Haue aber 110 *tb.*; folglich Mühleisen und Getriebe 167 *tb.*

Aus einer wirklich erbauten Pantermühle mit drey Rädern in einem Gerinne, wobey das ganze Gefälle 4 Fuß beträgt, wovon für Ober- und Unterräusche 1 Fuß abgeht, bey welcher jedes Rads Gerinne 1 Fuß Gefäll hat, will ich die Maaßen (1) und Eintheilung des Räderwerks nehmen, und die obern beiden Gänge berechnen.

Zuförderst muß die todte Kraft oder der Widerstand der verschiedenen Räder, Lasten und ihrer Friction am Mittelpunkte des Nachdrucks (oder am Punkte, von dem die Bewegung der Maschienen ausgehet, und auf den die lebendige Kraft, welche die Maschine im Beharrungsstande setzt, wirkt) transportirt; die Schwere der Lasten, welche auf die Zapfenlager drücken, müssen demnach ausgemittelt werden.

K 2

I. Der

(1) Bey der Ausmessung bediene ich mich des rheinländischen Maaßes.

I. Der Druck der Wasserradswelle auf die Zapfen sey = m , die Länge (l) der Wasserradswelle ist 26 Fuß, ihr Durchmesser (d) 2 Fuß, und die Schwere des Kubikfußes Eichenholz = 60 $tb.$; mithin ist die Schwere dieser Welle $= \frac{1}{4} \pi \cdot D^2 \cdot l = 0,785 \cdot 4 \cdot 26 \cdot 60 = 80,64 \cdot 60 = 4839 \text{ } tb.$

Die Schwere des Wasserrades

Beide Kränze enthielten	26 Kubikfuß.
24 Schaufeln	48.
8 Arme	20.
	<hr/>
	94 Kubikfuß.

Der Kubikfuß nasses Tannenholz wiegt 49 $tb.$ folglich $94 \cdot 49 = 4606$

Das Stirnrad enthält 19° à 60 $tb.$ 1140

Zwey Blattzapfen und Schrauben 249

Wellringe 50.

m = 10883

II. Druck der Kammradswelle auf ihre Zapfen sey = C

Das Kammrad enthält mit den Kämmen und Armen 19° à 60 $tb.$ 1140 $tb.$

Die Bolzen 18—

Der Drehling wiegt 560—

Die Schrauben 20—

Die Welle von 14 Fuß lang 21 Zoll im Quadrat

ist = $0,785 \cdot 3 \cdot 14 = 31$ Kubikfuß zu 60 $tb.$ 1860—

Zwey Blattzapfen 150—

Sechs Wellringe 50—

c = 3798

III. Der

III. Der Druck des Läufers, des Mühleisens und Getriebes auf der Pfanne, worin das Mühleisen sich bewegt = R., der Durchmesser des Steins = D = 3 Fuß 10 Zoll, so wie seine Höhe = l = 2 Fuß ist bekannt: dessen Inhalt ist nach der Stereometrie $\frac{1}{4} \pi \cdot D^2 \cdot l = \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 14,4 \cdot 2 = 0,785 \cdot 14,4 \cdot 2 = 22,6$ Cubikfuß; hiervon ist aber der Inhalt des Läufersauge (dessen Durchmesser 5 = $\frac{5}{6}$ Fuß) abzuziehen: dieser ist = $\frac{1}{4} \pi \cdot 5^2 \cdot l = 0,785 \cdot \frac{25}{6} \cdot 2 = 1,099$; demnach erhält man für den cubischen Inhalt des Läufers $22,6 - 1,099 = 21\frac{1}{2}$ Cubikfuß: diese mit der gefundenen Schwere eines Cubikfußes Stein vervielfältiget, giebt $21,5 \cdot 170 = 3655$ tb. = der Schwere eines Steins wie zu der Mühle im Gebrauche sind.

Die Haue und Getriebe wogen 167 tb. bringt man nun den Ring um den Läufer nicht in Rechnung (*); so würde der Druck R = 3822 tb. seyn.

Bei dieser Pantermühle betragen die Dimensionen der Räder.

Der Halbmesser des Wasserrades	a = $7\frac{1}{2}$ Fuß.	} hat 24 Schaufeln, jede ist breit 1 Fuß und lang 8 Fuß.
— — — — — des Stirnrades	5 = 4	
— — — — — des Drehlings	d = $2\frac{1}{2} = 2,5$	
— — — — — des Kammrades	k = 4	
— — — — — des Getriebes	t = $\frac{3}{4} = 0,78$	
— — — — — des Läufers	r = $1\frac{4}{6} = 1,915$	
— — — — — des Mühleisens in der Pfanne	e = $\frac{1}{24} = 0,05$	
— — — — — des Zapfen der Mühlwelle	z = $\frac{5}{24} = 0,25$	
— — — — — des Zapfen der Kammrad- welle	w = $\frac{1}{6} = 0,166$	

Æ 3

Bevor

(*) Dieser Ring dient, damit die Steine nicht zerspringen, einige lassen ihn auch weg.

Bevor die Theorie erörtert werden kann, muß hier bemerkt werden: daß nach Belidor der Widerstand des Getraides (x), welcher sich dem Umlaufe des Mühlsteins widersetzt, der 35. Theil von dem Druck des Läufers, und des Getriebes mit seinem Zubehör betrage, hier also $= \frac{1}{35} R = 109 \text{ lb.} = x$.

Wenn die Mühlsteine so hoch wie die unsrigen gestellet werden; so dürfte sich dieser Widerstand noch wohl verringern. Ueberhaupt, glaube ich, daß derselbe bey den deutschen Steinen geringer, als bey den französischen sey, weil letztere eine kegelförmige Oberfläche haben, die jedoch nur wenig über Einen Zoll erhoben oder ausgehöhlt seyn kann (*). Besser ist es aber, in Berechnungen, den Widerstand größer, als zu geringe anzunehmen, und sich lieber auf jene Art von der Wahrheit entfernen, als auf diese; ich folge daher dem Belidor. So wie ich die Größe der Reibung, welche dieser Schriftsteller zwischen Rämme und Getriebe bestimmt, annehme: sie ist $\frac{1}{12}$.

Statische Regel.

Die Reibung jener Lasten $M. C. R.$, und die zwischen Rämme und Getriebe, so wie der Widerstand des Getraides, müssen von einem Rade zum andern nach dem Umfange des Wasserrades, oder am Punkte des Angriffs, hingerechnet: oder die Kraft muß nach dem Gleichgewichtsstande, an dem Mittelpunkte der Schaufel gesucht werden.

Das Moment der Friktion des Mühlseisens ist $\frac{2}{3} r. \frac{1}{35} R = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{35} \cdot 109 = 121 \text{ lb.} (*)$

I. Man

(1) Belidor I B. 635. Wenn der Durchmesser des Läufers 6 Schuh beträgt; so ist seine Ausbuchtung nach dem Auge nur Einen Zoll, und der Bodenstein nur um 9 Linien erhoben.

(**) Karstens Mechanik S. 405. und Belidor 2 B. I C. S. 652. Mönnich p. 48 und 49.

I. Man gedenke sich nunmehr eine Kraft (B) an dem Zahn des Kammrades, welche die Friktion des Läufers auf der Pfanne, den Widerstand des Getraides, und die die Reibung zwischen Kämme und Getriebe zu überwinden hätte: diese Kraft B wird nach der Statik gefunden durch folgende Formel (*):

$$B = \frac{\frac{2}{3} r \cdot \frac{1}{35} R \cdot \frac{1}{18}}{t} + \left(\frac{\frac{1}{35} R + R \cdot e}{3} \right) \cdot \frac{1}{18} = \frac{121 \cdot \frac{1}{18}}{\frac{3}{4}} + \frac{109 + 3822 \cdot \frac{1}{24}}{\frac{3}{4}}$$

$$\frac{1}{18} = 161 \cdot \frac{1}{18} + 73 \cdot \frac{1}{18} = 170 + 77 = 247 \text{ Pfunde.}$$

II. Die Kraft q, welche diesem gefundenen Widerstande B an dem Zahn des Stirnrades hingebraht, das Gleichgewicht hält, gibt diese Formel:

$$q = \frac{B k \cdot \frac{1}{18}}{d} = \frac{247 \cdot 4 \cdot \frac{1}{18}}{2\frac{1}{2}} = 988 \cdot \frac{2}{9} \cdot \frac{1}{18} = 417 \text{ Pfunde (**).}$$

III. Auf=

(*) Man vervielfältige $\frac{2}{3}$ vom Halbmesser des Läufers mit dem Widerstande des Getraides ($\frac{1}{35}$ von der Schwere des Läufers nebst Zubehör), theile dieses Produkt durch den Halbmesser des Getriebes, vervielfältige das Erhaltene mit ($\frac{1}{18}$) der Friktion zwischen Kämme und Getriebe. Ferner die Friktion des Getraides, und des Drucks in der Pfanne $\left(\frac{\frac{1}{35} R + R}{3} \right)$ vervielfältige man mit dem Halbmesser (e) des Mühleisens, theile dieses Produkt durch den Halbmesser (t) des Getriebes, den Quotienten vervielfältige man mit $\frac{1}{18}$, und addire dieses Produkt zu obigem; so ist der gesammte Widerstand an dem Zahn des Kammrades 247 Pfund. Da die Kraft am Kammrade nach einer horizontalen Richtung, die Schwere des Läufers mit Zubehör aber vertikal druckt; so sollte zwar ein Mitteldruck in dem Lager des Mühleisens statt finden; weil der Unterschied geringe ist, so lasse ich ihn hier weg.

(**) Jener gefundene Widerstand B wird mit dem Halbmesser des Kammrades vervielfältigt, und das Produkt durch den Halbmesser des Drehlings dividirt, das Erhaltene mit $\frac{1}{18}$ multipliciret; so erhält man jene Kraft oder jenen Widerstand q am Zahn des Stirnrades.

 III. Aufgabe.

Die Reibung O am Zapfen der Kammrads- oder an der Drehlingswelle zu finden.

Auf diesen Zapfen drückt nicht allein die Last des Kammrades, des Drehlings und der Welle, sondern auch jener gefundene Widerstand q ; mithin muß dieser zuörderst zu jenen Lasten C hinzugefügt werden: demnach ist $C + q = 3798 + 417 = 4215 \text{ lb}$.

Weil nun der Druck dieser Lasten senkrecht wirkt, der Widerstand von der Last des Getriebes horizontal ausgeübt wird; so entstehet ein Mitteldruck, davon die Friktion am Zapfen $\frac{1}{3}$ ist. Nach dieser Erörterung komme ich zur Auflösung der dritten Aufgabe; sie liegt in dieser III. Formel:

$$O = \frac{1}{3} \sqrt{(c + q)^2 + B^2} (*) = \frac{1}{3} \sqrt{(3798 + 417)^2 + 247^2} = 1413 \text{ lb.}$$

IV. Aufgabe.

Die Kraft U zu finden (welche am Kamm des Stirnrades angebracht), die gefundene Friktion auf den Zapfenlagern der Drehlingswelle aufhebt.

Auflösung.

$$U = \frac{O \cdot w \cdot \frac{1}{8} (**)}{d} = \frac{1413 \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{8}}{2\frac{1}{2}} = 235\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{7} \cdot \frac{1}{8} = 97\frac{2}{3} \text{ lb.}$$

Demnach

(*) Zur Schwere der Drehlingswelle (3798 Pf.) addire man die Kraft q , erhebe diese Summe zum Quadrat: hierzu addire man ferner das Quadrat des Widerstandes B , ziehe aus diesen Summen die Quadratwurzel, und nehme $\frac{1}{3}$ für die Friktion am Zapfen der Kammradswelle. Diese Friktion O muß also von einer Kraft am Zahn des Stirnrades überwältiget werden: solche Kraft U zu finden (**), wird der Halbmesser des Drehlingszapfen

Demnach muß das Stirnrad eine Kraft Q ausüben, welche der Summe der beiden gefundenen Widerstände (*) q und U gleich ist; und Q wird also $= q + U = 417 + 97\frac{2}{3} = 514\frac{2}{3}$ *tb.*

Weil bey dieser Mühle jedes Pansterrad zwey Gänge treibt, so findet ein doppeltes Vorgelege statt: daher verhält sich dieser eben bestimmte Druck Q an der andern Seite des Stirnrades ganz anders: denn indem sich der Drehling herumdreht, kömmt das Stirnrad dem Druck des Drehlings entgegen; demnach ist $c - q = 3798 - 417 = 3381$ *tb.* der Druck auf dem Drehlingszapfen übrig; folglich würde der mittlere Druck davon die Friction $= \frac{1}{3} = 0 = \frac{1}{3} \sqrt{(c - q)^2 + B^2}$ (**) $= \frac{1}{3} \sqrt{(3381^2 + 247^2)} = \frac{3409}{3} = 1136$ *tb.*; demnach ist hier

$$U = \frac{o \cdot w}{d} \cdot \frac{1}{8} = 1130 \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{8} = 189 \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{8} = 75 \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{8} = 80$$
 tb. Und

$$Q = U + q = 80 + 417 = 497$$
 tb.

Um

zapfen (w) mit jener Friction O vervielfältiget, das Produkt durch den Halbmesser des Drehlings dividirt, und der Quotient mit der Friction zwischen Rämme und Getriebe mit $\frac{1}{8}$ multiplicirt,

(*) So bald eine Kraft von neuem überwunden werden muß, so verwandelt sie sich in einen Widerstand; daher wechseln die Wörter Kraft und Widerstand bey einer und der nemlichen Größe so lange, bis alle Widerstände der verschiedenen Räder einer Maschine, die theils von der Last und von der Reibung herrühren, am letzten Rade, oder am Punkte des Angriffs hingerechnet sind; alsdann ist erst der gesammte Widerstand der Maschine, oder die todte Kraft bestimmt.

(**) Der Schwere der Drehlingswelle ziehe man jene Kraft p gleich ab, erhebe beides zum Quadrat; hierzu addire man ferner das Quadrat des Widerstandes B , ziehe aus dieser Summe die Quadratwurzel, und nehme $\frac{1}{3}$ davon für o : nach Belidor aber die Hälfte, so wie es auch hier angenommen ist. Und die Kraft U wird nach der Rechnung, die in vorletzter Note erklärt wurde, gefunden.

y

Um aber für Q nicht zu wenig zu nehmen; so nehme ich nach Belidor $O = \frac{1}{2} \sqrt{(c - q)^2 + B^2} = \frac{3409}{2} = 1704\frac{1}{2}$. Und $U = 1704\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{12}{8} =$

120 tb. Demnach würde endlich Q seyn $= U + q = 120 + 417 = 537 \text{ tb.}$, welches ich nur verdoppelse, um die gesammte Kraft, am Zahn des Stirnrades angebracht, zu erhalten: diese Kraft Q ist also $537 \cdot 2 = 1074 \text{ tb.}$

V. Aufgabe.

Diese gefundene Kraft Q als Widerstand (p) am Mittelpunkte der Schaufel zu bestimmen.

Auflösung.

$$p = \frac{Q \cdot s (*)}{a} = \frac{1074 \cdot 4}{7\frac{1}{2}} = 4296 \cdot \frac{2}{15} = 573 \text{ tb.}$$

Die Friktion F an den Zapfen der Wasserradswelle, ist nicht allein gleich $\frac{1}{3}$ der Schwere der Hauptwelle nebst Zubehör; sondern da auf die Zapfen jener Widerstand Q drückt; so ist

$$F = \frac{1}{3} (Q + M = 1074 + 10883) = \frac{11957}{3} = 3652 \text{ tb.}$$

VI. Aufgabe.

Die Kraft $p (**)$ an der Schaufel, welche dieser Friktion das Gleichgewicht hält, ist nach Statischen Gesetzen

$p =$

(*) Jene Kraft Q als Widerstand am Umfange des Wasserrades, wird gefunden: wenn sie mit dem Halbmesser des Stirnrades vervielfältiget, und wenn das Produkt durch den Halbmesser des Wasserrades dividirt wird.

(**) Wenn $\frac{1}{3} Q$ und M mit dem Halbmesser des Zapfens an der Mühlwelle multipliciret, und

$$p = \frac{F \cdot \delta}{a} = \frac{3652 \cdot \frac{5}{24}}{7\frac{1}{2}} = 760 \cdot \frac{2}{15} = 101.$$

Es ist endlich der gesammte Widerstand dieser Maschine, oder die todte Kraft P am Mittelpunkte der Schaufel gleich $p + p = 573 + 101 = 674 \text{ tb.} = P. (*)$

Nach den Gesetzen der Maschinenlehre verhält sich die todte Kraft zur lebendigen, oder mit andern Worten: der Widerstand der Maschine verhält sich zur Kraft, welche vermögend ist, die Maschine im Beharrungsstand zu setzen, wie 4:9. Und demnach würde hier die lebendige Kraft $P = \frac{674 \cdot 9}{4} = 1516\frac{1}{2} \text{ tb.} (**)$

Bei einer Stabermühle, die ich berechnete, und die ein doppeltes Vorgelege hatte, betrug $P = 1443 \text{ tb.}$

Y 2

Die

und durch den Halbmesser des Wasserrades dividirt wird. — Das Moment der Friction ist hier gegen das Belidor'sche sehr groß: weil er 3 nur zu 9 Linien angiebt, welches hier doch $2\frac{1}{2}$ Zoll beträgt. — Ob ein $1\frac{1}{2}$ Zoll dicker Zapfen auch für ein Staberrad stark genug sey, weiß ich nicht, die unsrigen sind doch immer 3 bis 4 Zoll im Durchmesser.

(*) So weit hat uns bei dieser Berechnung die Statik geleitet, und so weit war nur die Maschinenlehre noch im Anfange dieses Jahrhunderts: man kannte nicht das Verhältniß vom Widerstande zu derjenigen Kraft, welche die Maschine im wirklichen Gange (im Beharrungsstande) setzen konnte, als Parent, ein Mitglied der Pariser Akademie (in ihren Memoiren 1704) dieses Verhältniß zuerst bekannt machte, nachdem er solches kurze Zeit zuvor durch den Calcul erfunden hatte; diesem zufolge verhält sich der gesammte Widerstand der Maschine (am Punkte des Angriffs angebracht) zur lebendigen Kraft wie 4:9. Dieses Verhältniß trift ziemlich mit der Erfahrung zu, wie wir in der Folge sehen werden.

(**) Welches ziemlich mit Silberschlags Angabe stimmt: siehe seine Hydrotechnik, 2 Thl. S. 620.

Die Berechnung eines Ganges ohne Vorgelege wird weit einfacher, als die obige. Um die Größe des Widerstandes einer Kornmühle ohne Vorgelege zu erfahren, will ich hierüber eine Rechnung anstellen, und solche wieder auf eine wirkliche Mühle anwenden.

Bey einer Stabermühle waren die Massen der Räder:

- 1) Der Halbmesser des Wasserrades $a = 7$ Fuß hat 48 Schaufeln breit 3 Fuß.
 — — — — — des Kammrades $k = 4$ hat 64 Kämme.
 — — — — — des Getriebes $t = \frac{1}{2}$ — 7 Triebstöcke.
 — — — — — des Läufers $r = 2$ hoch 2 —
 — — — — — des Mühleisens in
 der Pfanne $e = \frac{1}{24}$
 — — — — — des Zapfens der
 Mühlwelle $z = \frac{1}{6}$

Der Druck der Wasserradswelle (welche 2 Fuß im Durchmesser
 und 18 Fuß lang ist) auf die Zapfen war $M = 6888$ tb.

Der Druck des Läufers nebst Zubehör auf das Steg $R = 3957$ tb.

Das Moment der Friktion des Mühleisens ist

$$\text{demnach} = \frac{2}{3} r \cdot \frac{1}{35} R = \frac{2}{3} \cdot 2 \cdot 115 = 153 \frac{1}{3} \text{ tb. Und jene Kraft B wird}$$

$$= \frac{\frac{2}{3} r \cdot \frac{1}{35} R \cdot \frac{1}{18}}{t} + \left(\frac{\frac{1}{35} R + R \cdot e}{3} \right) \cdot \frac{1}{18} = \frac{153 \cdot \frac{1}{18}}{\frac{1}{2}} + \frac{115 + 3957 \cdot \frac{1}{24}}{\frac{3}{\frac{1}{2}}} \cdot \frac{1}{18} =$$

$$= 306 \cdot \frac{1}{18} + 119 \frac{5}{8} = 323 + 119 \frac{5}{8} = 442. \text{ Diese kommen hier auch in der}$$

Stelle von Ω . Und p wird $= \frac{\Omega k}{a} = 442 \cdot 4 \cdot \frac{1}{7} = 252.$

$$\text{I. F ist} = \frac{1}{3} \Omega + M = 442 + 6888 = \frac{7330}{3} = 2443; \text{ folglich wird } p = \frac{F}{a}$$

$$= 2443$$

$= 2443 \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{7} = 58 \text{ tb.}$ Demnach ist der gesamte Widerstand dieser Mühle
oder die todte Kraft $P = 252 + 58 = 310 \text{ tb.}$ Die lebendige Kraft \mathcal{P} hin-
gegen $= \frac{310 \cdot 9}{4} = 697\frac{1}{2} \text{ tb.}$

4

Weil aber der Druck jener Lasten $\mathcal{Q} + m$ senkrecht ausgeübt wird, und der
Stein horizontal drückt; so ist hier nach Belidor (S. 243. 658.)

II. $F = \frac{1}{2} (\mathcal{Q} + m) = 3665$ und $p = 3665 \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{7} = 87$; mithin $P = 252$
 $+ 87 = 339 \text{ tb.}$ und $\mathcal{P} = \frac{339 \cdot 9}{4} = 762\frac{1}{2}$. Die Folge wird lehren, wel-

4

ches am besten mit der Erfahrung übereinstimmt.

In beiden Fällen sind aber die Momente $aP = \frac{1}{3} F = 1760 \text{ tb.}$

Bei dieser Mühle ohne Vorgelege ist ferner:

$$aP = \frac{1}{3} F = \frac{1}{8} \cdot k \cdot (e \cdot \frac{1}{3} R + \frac{2}{3} r X) = \frac{1}{8} \cdot 8 \cdot (\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{3} \cdot 3957 + 153\frac{1}{3}) = 1760 \text{ tb.}$$

t

Füglich kann auch der Fall statt finden, daß man eine Mühle zu berechnen
hätte, bey der das Wasserrad zwey Gänge triebe; der eine Stein aber schwerer und
größer als der zwote sey; wirklich ist bey dieser lezten Mühle eine solche Einrich-
tung: die Kornmühle auf dem Plonfluß nahe bey Altendam in Pommern, hat
ein Staberrad, welches einen Gang treibt, das zweyte Staberrad treibt zwey
Gänge, hat also ein doppeltes Vorgelege; die Maassen sind folgende:

Der Halbmesser des Wasserrades	$a = 7\frac{1}{2}$ Fuß	hat 42 Schaufeln ist breit 4'
— — — — — des Stirnrades	$s = 3\frac{1}{2}$	die Welle ist lang 22'
— — — — — der Drehlinge	$d = 2$	Länge der Welle 8' 6"
— — — — — der Kammräder	$k = 4$	
— — — — — der Getriebe	$t = \frac{1}{2}$	sieben Stecken.
— — — — — des obersten Läufers	$r = 2$	} sind hoch 2 Fuß.
— — — — — des untersten — —	$r = 2\frac{1}{2}$	
	$\mathcal{D} 3$	

Wie

Wie man nun eine solche Mühle berechnen müsse, dies lehrt die Berechnung der Panstermühle; und anstatt daß dort $Q = 2 Q$ genommen wurde; so ist hier wegen Verschiedenheit der Steine auf die nemliche Art zweymal Q zu suchen: da nun $e = \frac{1}{24}$ und $w = \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$ ist, wird jeder die Rechnung machen können; daher übergehe ich solche, um nicht zu weitläufig zu seyn.

Resultate der Mechanik und Hydraulik dieser zwei Mühlen, gegeneinander gestellt, in Beziehung auf den ökonomischen Effekt (*).

Wir wollen nunmehr zuörderst diejenige Kraft suchen, welche jene zwey Gänge des Pansterrades in Bewegung setzt, und sowohl das Gefälle als die Höhe des Druckwassers, und die Größe der Defnung genau so groß annehmen, als sie wirklich sind.

Die Höhe A des Wasserstandes vor das Schütz betrug 3 Fuß; die Höhe a des über der Defnung stehenden Druckwassers (weil die Defnung einen Fuß betrug) war 2 Fuß; die jedem Körper zukommende Fallhöhe h in der ersten Sekunde $= 15,6$ Fuß rheinländisch: die Geschwindigkeit G des durch die Schützöffnung schiessenden Wassers wird daher $= 2 \sqrt{\frac{1}{2}(A+a) \cdot h} = 2 \sqrt{2,5 \cdot 15,6} = 12,4$ Fuß in jeder Sekunde (**). Diese Formel weicht von der praktischen Vorschrift auffallend ab: Beyer, in seinem Mühlentheater, bestimmt für ein Pansterrad in jeder Sekunde $25\frac{1}{2}$ Cubikfuß. Dividiret man hierin das Profil der Defnung,

(*) Ich unterscheide bey einer Kornmühle den mechanischen von dem ökonomischen Effekte. Der erste bezieht die vortheilhafteste Einrichtung in Rücksicht der Kraft, und der letzte beabsichtigt die groß möglichste Quantität Mehl in einer bestimmten Zeit zu fördern.

(**) Karstens Hydraulik S. 75. Wödmich S. 85. Kästners Hydr. S. 187.

nung, so würde die Geschwindigkeit $g = \frac{25\frac{1}{3}}{10} = 2\frac{1}{2}$ Fuß betragen. Ohne weit-

läufigen Beweis wird ein jeder leicht einsehen, daß diese Geschwindigkeit größer seyn müsse, weil sogar langsame Flüsse in jeder Sekunde $2\frac{1}{2}$ Fuß zurücklegen; der Augenschein beweist schon die Unrichtig- und Unbrauchbarkeit dieser Angabe. Aber jene von den ersten Mathematikern durch den Calcul gefundene Theorie stimmt mit meinen Beobachtungen ziemlich genau: ich bemerkte bey verschlossenem wüsten Gerinne, daß der gestaute Fluß in 12 Stunden, so lange die Mühle gieng, 5,300000 C. F. verlor; dies beträgt auf die Sekunde 122,6 C. F.

Flüsse, die nicht mehr denn 122 C. F. in jeder Sekunde liefern, sind in der That nicht sehr ergiebig, und können sich mit dem Namen Bach begnügen. Berechnet man, wenn zuvor die Defnung und Stauwasser ausgemittelt worden, nach obiger Formel die Geschwindigkeit, und vervielfältiget solche mit der Quadratfläche der Defnung, welche hier $10 \square'$ beträgt; so ist die Wassermenge $= 10 \cdot 12,4 = 124$ C. Fuß. Liefert der Fluß oder Bach auch in trockener Jahreszeit diese Wassermenge; so kann bey vorhandenem Gefälle von 2 Fuß sehr füglich ein Panssterrad angelegt werden. Bey 4 Fuß aber drey dergleichen Räder, von dem jedes zwey Gänge treiben kann.

Ferner sollen nach praktischer Angabe 700 C. F. Zufluß in jeder Minute hinreichen, bey einem Gefäll von 42 Zoll, eine der größten Stabermühlen zu treiben. Wir wollen dieses näher untersuchen: in der Sekunde genügten demnach $\frac{700}{60} = 11\frac{2}{3}$ C. F. Nun ist die Schußöffnung solcher Mühle 5 Fuß, deren Höhe

1 Schuh, das Defnungsprofil also $5 \square'$; und demnach müßte die sekundenmäßige Geschwindigkeit, mit der das Wasser durch die Schußöffnung strömte $= \frac{11\frac{2}{3}}{5} = 2\frac{1}{2}$ Fuß betragen. Kann man aber nur einen Augenblick, bey dem Beobach-

ten

ten eines langsamen Flusses, oder des in das Gerinne sich stürzenden Wassers, die Geschwindigkeit des Flusses so groß, als die des über dem Fachbaum schnell in das Gerinne hingleitenden und brausenden Wassers annehmen? Jene praktische Regeln sind also nicht anwendbar, und es ist ein Glück, daß auch der kleinste Bach mehr Wasser als $11\frac{2}{3}$ C. F. liefert. Gesezt, ein Bach sey breit 10 F., tief 2 F., und des Wassers Geschwindigkeit 2 F.; so liefert er in jeder Sekunde 40 C. F.: Zwar sind gegen die obige Theorie auch Einwendungen gemacht worden (1), aber keine einzige ist mit Gründen, die gegen sie einen Spruch bewirken können, unterstützt; keine neue Theorie ist entstanden, und ausgedacht. Man berechne übrigens die Wassermenge einiger Bäche und Flüsse auf welchen Mühlen liegen, und man wird sich von der Brauchbarkeit jenes Calculs hinlänglich überzeugen: die mehrsten Mühlbäche, die Stabermühlen treiben, sind doch 12 Fuß breit, und 3 Fuß tief, haben wenigstens $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß Geschwindigkeit; liefern also 72 C. F. Wasser in der Sekunde, auch beym niedrigsten Wasser!

Zur Umwerfung jener Theorie nimmt man vorzüglich die Zusammenziehung des durch die Defnung schiessenden Wasserstrals; in der That ist dieses Zusammenziehen gegründet: mich dünkt aber, daß dies nur nicht im ersten und obersten Punkt des Querschnitts statt finde, und daß es eben für die parabolische Theorie spräche. Wenn übrigens diese Theorie nicht bey unterschlächtigen Mühlen angewendet werden kann, woran haben wir uns denn zu halten? Und wie können wir den Stoß
des

(1) Siehe Bernands neue Grundlehren der Hydraulik, übersetzt von Langsdorf, der dem Werke durch seine Anmerkungen eine größere Vollständigkeit gegeben hat. Der Herr von Büat findet durch Beobachtung die Wassermenge, welche aus vollen Behältern fällt, gleich $\frac{2}{3}$ der Wassermenge, welche die Theorie giebt: Bernard sowohl, als Büsch in seiner Mathematik zum Nutzen und Vergnügen S. 42. nehmen die Wassermenge, welche wirklich durch die Defnung schießt, nur für die Hälfte von derjenigen, welche die Theorie bestimmt, an.

des Wassers auf das unterschlächtige Rad anders als auf diesem Wege bestimmen? Verschiedene Mühlen berechnete ich nach der Statik, und fand sodann nach dem Gesetz des Parent in Rücksicht der lebendigen Kraft, immer eine ziemliche Uebereinstimmung zwischen dieser und dem Stoß des Wassers, nemlich in sofern als die Schaufeln den Stoß senkrecht empfangen sollen.

Strömte auch wirklich durch die Schutzöffnung in einem horizontalen Gerinne nicht so viel Wasser, als die Theorie angiebt; so wird dies bey einem geneigten Gerinne, und bey dem Beharrungsstande des Rades, welches beides den Zug des Wassers, oder eine schleunigere Bewegung bewirkt, doch anders seyn. Meine Versuche sind zu wenige, als daß ich sie zur Unterstützung anführen könnte; ich werde aber, wenn ich lebe, im kommenden Sommer welche anstellen, und solche bekannt machen; des H. Langsdorf neue Theorie hydrodynamischer Grundlehren habe ich noch nicht gelesen, und sie erst verschrieben; ich kann seine Versuche also hier nicht erwehnen, deren Werth ich nur aus des Prof. Büsch vorzüglichem Werke kenne.

In einem geneigten Gerinne muß nothwendig die Geschwindigkeit C des Wassers im Augenblick des Stosses auf die Schaufel größer als G seyn, weil die Neigung des Gerinnes solche beschleuniget; ja sie ist nach der Theorie $= 2 \sqrt{\frac{1}{2} (A + a) + k} \cdot h (*)$, wenn k das lebendige Gefäll, wie hier gleich einem Schuh ist; so wird die Gleichung in Zahlen ausgedruckt $C = 2 \sqrt{2,5 + 1} \cdot 15,6 = 2 \sqrt{3,5} \cdot 15,6 = 14,78$ Fuß in jeder Sekunde. Dieser Theorie sind die nemlichen Vorwürfe gemacht: aber Messungen, die ich in dieser Rücksicht anstellte, bestimmen mich bis jetzt für sie: ich ließ in 30 Sekunden 31 schwarze Holzspäne nahe am Fachbaum ins Wasser, nemlich den zweyten wenn der erste die Schaufel des Rades erreichte: nun betrug die Entfernung vom Fachbaum bis zur

Schaufel

(*) Münnich S. 85.

Schaufel beynah 12 Fuß; mithin war die sekundenmäßige Geschwindigkeit etwas mehr als $11\frac{1}{2}$ Fuß; solche Versuche müssen aber zum öftern wiederholt werden: denn wer vermag in solchem kleinen Zeitmaaß genau zu beobachten? Ich fand indes doch eine ziemliche Uebereinstimmung der Theorie zwischen der Natur. Was mich aber noch fester an diese Theorie fettet, dies ist, daß die Resultate der Rechnung aus ihr, mit der Bewegung der Maschienen ziemlich übereinkommen: wir wollen nun die Sache näher erörtern.

Der Stoß des Wassers gegen die Schaufeln des unterschlächtigen Rades, nemlich wenn die ganze Maschine ruht (oder in dem ersten Augenblick, in dem das Wasser aus der Schußöffnung auf die Schaufel stürzt) ist dem Gewichte einer Wassersäule gleich, welche die Schaufelfläche zur Grundfläche hat, und bis $\frac{2}{3}$ der Öffnung hoch steht. Wenn daher p die lebendige Kraft, z die Schwere eines rheinländischen E. F. Wassers = 65 *tb.* (*), und s^2 die Schaufelfläche wie hier = 8 Quadratfuß; so ist nach dem oben erwähnten hydraulischen Gesetze (**)

$$p = z \cdot s^2 \cdot \frac{C^2}{4h} = 65 \cdot 8 \cdot 3,5 = 1720 \text{ } \underline{\text{tb.}} \text{ (***)}$$

Diese war aber nur bey der me-

chanischen Berechnung = 1516,5 *tb.*; mithin 293,5 *tb.* geringer. Solche Verschiedenheit hat auch wichtige Ursachen zum Grunde: 1) kann bey einem geneigten Gerinne die Schaufel den Stoß weder senkrecht noch ganz empfangen, weil schon die zwote Schaufel, an unseren Mühlen (an denen sie etwas nahe stehen) solches verhindert.

(*) Wenn nemlich der Pariser E. F. nach Mariotte zu 70 Pf. angenommen wird; so ist der rheinländische E. F. = $\frac{193 \cdot 70}{207} = 65$ Pf.

(**) Karsten Hydraulik S. 98. Bossut Resistance des Fluides, Chap. V. p. 173. Münnich S. 80.

(***) Welches auch, wenn man den rheinländischen Fuß mit dem Pariser vergleicht, mit des H. von Bogue Berechnung zutrifft; Bernands Hyd, nach Langsdorf Uebersetzung, Seite 540.

verhindert. 2) Steht nicht allezeit bey jener Panstermühle das Druckwasser 2 Fuß hinter der Schußöffnung hoch, als ich anfänglich ansehte: denn dies a war der mittlere Wasserstand.

Wenn daher eine unterschlächtige Mühle angelegt werden soll: so wäre dieselbe zuvörderst nach einer vortheilhaften mechanischen Einrichtung zu berechnen; alsdann wird man immer gut thun, die gefundene lebendige Kraft P um $\frac{1}{6}$ größer zu nehmen, und dann erst die Schaufelfläche bestimmen. Beobachtet man den Gang des Wasserrades im Augenblick in dem das Schuß gezogen wird; so wird man auch finden, daß das dahin schießende Wasser mit seinem ganzen Stosse nur $\frac{1}{2}$ der Schaufel trifft, und daß der Rest der Schaufel das hinauf sprudelnde Wasser empfängt.

Ist die Kraft $p = \frac{7}{8} P$ genommen; so wird alsdann auf dem Bach oder Fluß das Augenmerk gerichtet; ob derselbe so viel Wasser liefere, ob er ferner, ohne über seine Ufer zu treten, so hoch gestauet werden kann, als das Gefäll erheischt.

Mit Anwendung der Hydraulik auf die Maschienelehre sind wir noch lange nicht so weit, daß man die Theorie für bestimmt, und genau mit der Erfahrung übereinstimmend ausgeben könnte; und es ist viel gewonnen, wenn mittelst der Theorie die Ausübung näherungsweise bestimmt werden kann. Es ist sogar gezweifelt, ob $p >$ als $z. s^2. \frac{C^2}{4h}$ gesetzt werden müsse, und Einige haben wirklich

$p = 2. z. s^2. \frac{C^2}{4h}$ genommen. Der große Euler giebt (in jener Preißschrift*),

3 2

die

(*) Enudatio quaestionis: quomodo vis aquae aliusque fluidi cum maximo lucro ad molas circumagendas, aliare opera perficienda impendi possit. Auct. Jo. Alb. Euler. Praemio ornata a Soc. Reg. Sc. Gott. a. d, 9 Nov. 1754.

die er 1754 der Göttinger Akademie übergab, und die sich auf die Untersuchung derer vom Wasser getriebenen Maschinen bezog) der Sache eine sehr passende Anwendung, nemlich: „wenn die Ebene, welche den Stoß senkrecht auffängt, sehr viel größer, als der senkrechte Querschnitt des anstossenden Wassers sey; so könne der Stoß größer, ja nachdem sich die Ebene vergrößerte, auch wohl endlich doppelt so groß werden, und dies aus dem Grunde, weil das von den Seiten abströmende Wasser noch fortfährt, gegen die größere Schaufelfläche seitwärts zu wirken; wäre aber (wie hier) der Querschnitt des Wasserstrals der Schaufelfläche ziemlich gleich; so könne man sicher obige Gleichung $p = z \cdot \frac{s^2 \cdot C^2}{4h}$ annehmen.“

Was die Kraft am Wasserrade betrifft, würde derjenige, der jener (Seite 174 und 175) bemerkten praktischen Angabe folgen wollte, finden; daß die Mühle von der festgesetzten Quantität Wasser nicht getrieben werden könnte: denn bey einer sekundenmäßigen Geschwindigkeit von $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß, würde der Stoß nur auf unsere Schaufelfläche 50 bis 80 *tb.* betragen. Die Theorie der Mechanik mit die der Hydraulik ferner zu vergleichen, werde ich in dieser Rücksicht die Stabermühle ohne Vorselege vornehmen. Der Wasserstand A beträgt 4 Fuß, die Höhe des Schüzes $a = 1$ F.; also ist die Geschwindigkeit $G = 13,6$ Fuß. Der senkrechte Querschnitt der Schühöffnung ist 4 Q. F.; mithin war die hindurch fahrende Wassermenge in jeder Sekunde = 54,4 C. F.

Das lebendige Gefäll ist 3 Fuß; mithin die Geschwindigkeit des Wassers im Gerinne $C = 2\sqrt{6} \cdot 15,6 = 19,3$ Fuß. Und $p = z \cdot \frac{s^2 \cdot C^2}{4h} = 65 \cdot 3 \cdot 6 =$

1170 *tb.* Diese lebendige Kraft P betrug aber nur $762\frac{1}{2}$ *tb.*; mithin ist $P <$ als p und zwar um 408 *tb.* (*) Rechnete man nun auch $p = \frac{7}{8} P$, so würden hier doch noch 291 *tb.* übrig seyn; demnach hätte ein schwererer Stein in die Mühle gelegt werden

(*) Seite 173.

werden können; mittelst dessen größeren Durchmesser, würde auch die Mühle einen größeren Effekt, und der Stein eine gleichförmigere Bewegung erhalten haben, ich will dieses auf die Panstermühle anwenden.

Gesezt, der Stoß p des Wassers an der Schaufelfläche betrage beytm Stillstande des Pansterrades wirklich jene nach der Theorie gefundene 1720 $tb.$; so begreift man leicht: daß zu dieser Mühle zwey größere Läufer genommen werden können; ein größerer Läufer, wird, wenn die Umlaufszeit nach der Seite 159 gegebenen Tabelle beobachtet wird, auch in kürzerer Zeit mehr Korn zermalmen, als ein kleiner. Ferner erhält derselbe wegen seinem größeren Halbmesser auch einen gleichförmigeren Gang. Wir wollen nunmehr die Rechnung anstellen: die Schwere des Läufers nebst Zubehör war R , der gefundene Stoß $1720 = p$; so wird die Schwere R . des größeren Läufers nebst dem Getriebe seyn $= \frac{p \cdot R}{P} = \frac{1720 \cdot 3822}{1516,5}$

$= 4321 \text{ } tb.$ (*) Wenn von diesen 4321 $tb.$ die Schwere des Getriebes und der Haue abgezogen wird; so bleibt für die Schwere des größeren Läufers $4321 - 167 = 4154 \text{ } tb.$; sein Inhalt wäre demnach $\frac{4154}{74} = 24\frac{74}{100}$, wofür ich nur 24,5 $R.$ S. annehme. Um den Durchmesser des einen Läufers zu finden, muß der Inhalt

3 3

des

(*) Belidor setzt I. Thl. I B. S. 651. diese Schwere zu 4348 Pf. fest, und er findet S. 657. daß dieselbe 7500 Pf. seyn könne; zu Mont Royal war sie aber nur 3280 Pf. S. 662 ibidem. Münnich findet die Schwere sogar zu 7367 Pf. Pag. 180., welche vorzüglich wegen dem geringen Halbmesser des Zapfens am Wasserrade so groß ausgefallen ist. Aber in England ist die Schwere des Läufers sehr geringe, nur 1900 bis 2000 Pf., und von geringem Durchmesser; daher muß die Anzahl seiner Umläufe noch mehr wie der unfrigen ihre betragen; ohne Vorgelege kömmt der Stein 6mal herum, ehe das Wasserrad einen Umlauf macht; dessen Rades Kreisbewegung müßte also auch vielleicht doppelt so schnell, als der deutschen Räder seyn, (Wüsch Hyd. p. 317.) Ferguson Lectures on Mechanics &c, Lect. IV,

des Läuferauges noch zu diesen 24,5' hinzugefügt werden, und demnach ist der cubische Inhalt des Läufers $= 24,5 + 1,009 = 25,599$. Nimmt man zur Höhe des Steins 2 Fuß; so ist seine Grundfläche $= \frac{25,599}{2} = 12,79$, und sein

Durchmesser $= \frac{100 \cdot 12,79}{314} = 4,073$ Fuß; also um 2 Zoll 7 Linien größer, als

er bey der berechneten Mühle war. Auf eine ähnliche Art wird man auch bey der Stabermühle verfahren, und die Vergleichung anstellen können; die Anzahl der Umläufe würde sodann nach der Seite 159 gegebenen Umläufe festzusetzen seyn, nach denen sich auch die innere Eintheilung richtet; und sodann würde im nemlichen Verhältniß als die Getriebstöcke vermehrt werden könnten, (weil diese Steine nicht so schnell herumgeschleudert werden dürfen, als jene kleinere) der Halbmesser des Getriebes größer, mithin auch die Kraft am Wasserrade geringer seyn können; der mechanische sowohl als der ökonomische Effekt wäre also durch die neue Einrichtung vergrößert und verbessert.

Es wäre zu wünschen, daß mehrere Mühlen berechnet, und daß einige derselben nach der Theorie verändert würden; alsdann wäre der Erfolg bekannt zu machen. Durch einige solcher Fälle gewönne endlich die Anordnung der Maschienen. Und die Verachtung der Praktiker gegen die Theorie würde schnell endigen, wenn diese sähen, daß theoretische Männer durch leichte Mühe es dahin bringen können, eine Maschine zu erbauen, wenn sie nur nicht nach aller Strenge die Theorie anwenden wollen; beym Mangel theoretischer Kenntnisse bleibt dem Erbauer das mehereste dunkel, eine lange Reihe von Jahren, und oft wiederholte Versuche, machen ihn endlich geschickt, die gröbsten Fehler zu vermeiden, seine Beobachtungen sind aber für die Welt verlohren. Es giebt Fürsten, die viele tausende auf Künste und Wissenschaften verwenden, jährlich von ihren Kammeraleinkünften Mühlen bauen lassen; sie könnten sich große Verdienste um die Maschienenlehre erwerben, wenn sie

sie

sie neue Mühlen, von Männern die Theorie und Ausübung verbinden, nach richtigen Grundsätzen aufführen, und genaue Beobachtungen anstellen ließen, welche sodann die Akademie der Wissenschaften näher prüfen und bekannt machen könnte; alte Mühlen, die ein neues Mühlbett erforderten, müßten auf ähnliche Weise verbessert, und jeder geglückte, und mißlungene Versuch aufgezeichnet werden. Dem dieses Geschäft anvertrauet würde, müßte Rechenschaft von seinen Unternehmungen, und die Ursachen angegeben, warum er so und so verfahren habe, ihm wäre aber auch ein mißgerathener Versuch nicht zur Last zu legen. Jährlich einige Hundert Thaler mehr oder weniger, macht keinen Fürsten arm. Wären aber einige Hundert Mühlen berechnet, beobachtet, sowohl in Rücksicht des ökonomischen, als des mechanischen und hydraulischen Effekts; wären verschiedene Mühlen nach richtigen Grundsätzen aufgeführt, ohne daß man sich zu sehr von der Erfahrung entfernte; so könnte man endlich die Theorie nicht bloße Theorie, sondern einen durch Beobachtung und Erfahrung geprüften Calcul nennen, wo dann der jetzige, nach Maaßgabe der Beobachtungen, Veränderungen erleiden würde: Solche Resultate vervollkommen die Mechanik und Hydraulik in kurzer Zeit mehr, als der scharfsinnigste Calcul, der uns in Erstaunen setzt, den wir aber ohne Furcht nicht anwenden dürfen. Die Grundsätze der Statik und Hydraulik sind mathematisch gewiß, aber die Folgerungen aus ihnen, weichen entweder (weil in der Physik schlechterdings Beobachtungen hinzukommen müssen) minder oder mehr vom richtigen Wege ab, je nachdem Hypothese, oder geprüfte, wiederholte Beobachtung uns leitet; daher sind einige den Voraussetzungen mit Gulielmini schnurstracks gefolgt, andere haben entgegengesetzte Regeln festgesetzt! Für einen Theoretiker ist es leicht die verschiedenen Schriftsteller in ihren Calculs zu folgen, er ergreift des einen oder des andern Faden, und führt den mühsamen Calcul noch weiter aus. Gewöhnlich haben die größten Gelehrten nicht Gelegenheit, nicht Zeit, Versuche und Beobachtungen im Großen anzustellen, daher lassen sie diesen oder jenen Umstand ausser acht. Es darf z. B. an einer Mühle nicht Rücksicht auf die Umlaufzeit des Steins

Steins

Steins genommen, die Umläufe dürfen nur immer zu 60 in der Minute festgesetzt werden, ohne auf den Durchmesser zu achten; so ist gleich die ganze Berechnung nicht anwendbar; eben weil der ökonomische Effekt verfehlt wird, welcher denn doch die Hauptabsicht seyn muß. Wirklich ist bey einer unterschlächtigen Mühle der mechanische Effekt dem ökonomischen untergeordnet: denn gesetzt, der Stein von 3 Fuß im Durchmesser, müßte 120 Umläufe in der Minute machen, um in einer gegebenen Zeit die größt mögliche Quantität Mehl zu zermalmen; so wird wenn die Einrichtung der Räder dergestalt getroffen würde, daß derselbe nur 60 Umläufe machte, auch der Halbmesser des Betriebes noch einmal so groß werden, weil die Anzahl der Stecken verdoppelt wird; mithin wird in diesem letzten Fall das Moment des Widerstandes am Kammrade ungleich geringer; man sieht also, daß nach der zweyten Einrichtung die Kraft P am Wasserrade nicht so groß seyn darf, als der ersten zufolge. Da aber der ökonomische Effekt die Hauptsache ist; so muß der mechanische zurückstehen. Lieferte der Fluß aber nicht Wasser genug, um den ökonomischen Effekt bey einem großen Steine zu erreichen, und es müßte dennoch eine Mühle angelegt werden; so wäre der Mühlstein zu verkleinern: denn erfahrene Müller haben mich bey ihrem grauen Haar versichert, daß wenn z. B. Mühlsteine von 5 Fuß im Durchmesser, nicht die ihnen zugehörigen Umläufe erhielten, ein Stein von 3' 10" mehr Mehl bey den gehörigen Umläufen in einer Stunde mahlte, als der größere Stein bey 75 Mühlen. — Diese Aussagen habe ich geprüft, und die Wahrheit derselben bestätigt gefunden. — Den ökonomischen Effekt einer unterschlächtigen Mühle zu bewirken, müssen die Umläufe der Steine sich durchaus nach der beygebrachten Tafel richten; daher ist bey jeder Kornmühle vorzüglich auf den ökonomischen Effekt Rücksicht zu nehmen; eine Sache, die meines Wissens noch nicht genug beleuchtet ist, und die doch unsere ganze Aufmerksamkeit verdient, weil ohne ihr, bey Berechnung der Kornmühlen, jede Theorie unanwendbar bleibt. Diese Betrachtungen habe ich zum voraus schicken müssen, damit mir nicht der Vorwurf aufgebürdet wird, die Theorie durch das Folgende her-

unter

unter zu setzen; wahrlich dies ist mein Vorsatz nicht: denn ich weiß nur zu gut, was mir mangelt, um den Schriften eines Kästners, Karsten's, Euler's, d'Alembert's, Bernoulli's und Bossüt Schritt für Schritt zu folgen; ich bewundere die scharfsinnigen und die mühsamen Rechnungen dieser Gelehrten, ja sie würden mich versuchen zu glauben, daß sie die Gränzen menschlicher Kenntnisse erreicht hätten, wenn ich nicht zu sicher wüßte, daß unser Geist in Erforschung wissenschaftlicher Gegenstände unbeschränkt ist. Vielleicht ist unser gepriesenes Jahrhundert nur Vorbereitung des nächstfolgenden, und vielleicht übertrifft dieses das unsrige noch mehr, als das unsrige das XVII. Wäre es nicht sehr niederdrückend und abschreckend, wenn man das Gegentheil behaupten wollte? Im Nachforschen, Prüfen und Vervollkommen der Wissenschaften besteht ja der erhabenste Genuß, das größte Glück, und dieses wollten wir durch eitlen Stolz den künftigen Generationen be-
raubt wissen? Doch wohin gerathe ich!

Herr Parent, Mitglied der Pariser Akademie, wandte zuerst den Stoß flüssiger dahin schiessender Massen auf die Bewegung der Räder an, und machte seine Bemühungen in den Denkschriften der Akademie (1704) bekannt; er setzte fest, daß die Geschwindigkeit c des angegriffenen Punktes an einem unterschlächtigen Wasserrade, wenn die Maschine den größten Effekt leisten soll, gleich dem dritten Theile von der Geschwindigkeit des Wassers im Gerinne seyn müsse, hier bey der Panstermühle $c = \frac{1}{3} C = \frac{1}{3} \cdot 14,78 = 4,92$ F. in jeder Sekunde. Diese Theorie, durch den Calcul des Unendlichen gefunden, haben nicht allein Belidor I B. S. 588 vorgetragen, sondern auch mehrere (*). Allein die Data, worauf sich die-
fer

(*) Das Produkt der Kraft in diese Geschwindigkeit c ist das Bewegungsmoment der Kraft K , und in diesem Beispiele ist $K \cdot c = z \cdot s^2 \frac{(C - c)^2}{4h} c$, denn so bald die Fläche, woran das Wasser stößt, schon mit einer Geschwindigkeit c bewegt wird; so muß
A a man

fer Calcul gründet, treten nicht schnurstracks bey den unterschlächtigen Rädern, die in einem geneigten Gerinne laufen, ein; eben weil die Schaufelfläche den Stoß nicht senkrecht empfängt; Bossut findet zwar (*), daß es gleichgültig sey, ob das Aufschlagwasser die Schaufel im vertikalen oder im schiefen Stande treffe, Langsdorf macht dagegen in der Note gegründete Erinnerungen, und alle Mathematiker haben den senkrechten Stoß vortheilhafter angenommen (**); ja sogar, um denselben solchergestalt auf die Schaufel wirken zu lassen, die Anzahl der Schaufeln nach diesem Satze bestimmt (***) . Bossut selbst (****) setzt denn auch diese senkrechte Stellung zum Grunde.

Wie

man schliessen, daß unter solchen Umständen das Wasser nicht mehr mit seiner ganzen Geschwindigkeit C , sondern mit der Geschwindigkeit $C - c$ wirken könne, und demnach wird diese Kraft (nach Karsten Hyd. S. 108) $R = k z s^2 \cdot \frac{(C - c)^2}{4 h} =$

$$65.8 \cdot \frac{(9,65)^2}{4 \cdot 15,6} = 733,6 \text{ Pf.} \quad \text{Jenes Moment } R c \text{ wird nun durch den Cal-}$$

cul des Unendlichen zum größten wenn $c = \frac{1}{3} C$ ist; die Rechnung ist diese: Weil $z s^2$ eine fixirte Größe, so wird das Differential von $\frac{(C - c)^2}{4 h}$, c gesucht. Es

$$\text{sey aber } (C - c)^2 \cdot c = y \text{ oder } C^2 c - C c^2 + c^3 = y, \text{ so ist } dy = C^2 dc - 2 C c dc + 3 c^2 dc = 0 = \frac{C^2}{3} dc - 2 C c dc + 3 c^2 dc$$

$$C^2 = \frac{4}{9} C^2 - \frac{1}{3} C^2 = \frac{C^2}{9}, \text{ und } c = \frac{2}{3} C = \frac{1}{3} C; \text{ also } c = \frac{2}{3} C \pm \frac{1}{3} C.$$

Wird nun der negative Werth genommen; so ist $c = \frac{1}{3} C$, und $R c$ ist zum größten. (Klemmishes Lehrbuch S. 1026 und Mönnich S. 83.)

(*) Langsdorf Uebersetzung I B. p. 488.

(**) Memoires de l'Academie 1729 p. 253. Mönnich S. 87. Kästners Hydrod. p. 323.

(***) Kästners Hydrodynamik S. 362. 370. Mönnich S. 87.

(****) Langsdorf Uebersetzung Seite 496.

Wie aber jene Formel $c = \frac{1}{3} C$ schlechterdings bey einer Kornmühle angewendet werden soll, ist mir noch nicht ganz einleuchtend, wenn auch die Erfahrung den Calcul nicht umstieße: denn er läßt nur in Rücksicht des Hauptrades den größten Werth des Stoßes finden; sobald aber der ökonomische Effekt die Geschwindigkeit des letzten Rades (des Läufers) bestimmt, muß sich auch die ganze Einrichtung und Eintheilung der übrigen Räder nach demselben richten, diese Eintheilung würde sodann jenen größten, durch den Calcul gefundenen Effekt, leicht schwächen, und fast unanwendbar machen. Wir wollen dieses näher erörtern.

Wenn der Halbmesser des Wasserrades (*) gleich a ist, das ist die Entfernung von dem Punkte des Nachdrucks bis zum Mittelpunkte (hier) $= 7\frac{1}{2}$ Fuß; so wird $2 \cdot a \pi = 2 \cdot 7,5 \cdot 3,14 = 47,1$ Fuß = dem Umfange des Wasserrades, dasselbe müßte also nach der Theorie (wenn $c = \frac{1}{3} C$) in $\frac{47,1}{4,9} = 9,6$ Sekunden einen

Umlauf machen, und in 60 Sekunden 6,23 Umläufe, welches einen Unterschied zwischen den beobachteten Neunen von 2,77 giebt. Jeder Mühlstein dieser zwei Gänge machte 12,45 Umläufe, bevor das Wasserrad sich einmal herum bewegte; demnach würde (wenn die anfänglich erwähnte Eintheilung der Rämme und Stecken bliebe) der Mühlstein $6,23 \cdot 12,45 = 77\frac{1}{2}$ mal in jeder Minute herum geschneilt. Nun ist aber (wenn gleich des Läufers Durchmesser nur vier Fuß betrüge) diese Zahl bey weitem zu geringe, um die größt mögliche Quantität Mehl in einer bestimmten Zeit zu fördern; mithin erheischte diese Theorie eine solche Eintheilung der Räder, mittelst der die Schwungbewegung des Läufers beschleuniget würde, demnach erhielt das Getriebe und der Drehling weniger Stecken, hingegen

U a 2

gen

(*) Ich habe in der statischen Berechnung der Mühle, den Halbmesser des Rades für a genommen, welches keinen großen Unterschied macht, obgleich streng genommen, a nur 7 Fuß wegen der Schaufelhöhe ist, und worauf auch bey einer Rechnung, die wirklich angewendet werden sollte, Rücksicht genommen werden müßte.

gen das Stirn- und Kammrad mehr Rämme. Größer wird daher das Moment der Friktion des Läufers, wegen dem geringeren Durchmesser des Getriebes. Im nemlichen Verhältniß wird auch B der Widerstand am Zahn des Kammrades, und endlich der gesammte Widerstand der Maschine P größer.

Ferner wird aus Beobachtungen einleuchtend: daß ein Wasserrad, das durchaus als Schwungrad angesehen werden muß, bey wenigern Schwungbewegungen, der Maschine weniger Nachdruck mittheilen kann. Je schneller übrigens das Wasserrad herumbewegt wird, desto größer darf die Anzahl der Triebstecken werden, um so kleiner wird (wegen dem größeren Halbmesser des Getriebes) die Kraft B am Zahn des Kammrades. Wird nun B geringer, so ist auch der gesammte Widerstand der Maschine P kleiner. Findet wie hier ein Vorgelege statt, so bedarf bey dem schleunigen Lauf des Wasserrades der Drehling ebenfalls mehr Stecken, sein Halbmesser vergrößert sich, so wie jener des Getriebes; folglich wird auch q oder die Kraft, welche jenen Widerstand B an dem Zahn des Stirnrades, das Gleichgewicht hält, geringer — und endlich auch P; oder die Rämme müssen bey dem schleunigen Gange des Hauptrades, auf dem Stirn- und Kammrade vermehrt werden; mithin erhalten diese beyden Räder größere Halbmesser, und in diesem Fall wird p und q, also auch P geringer —. Bey dem langsamen Gang des Wasserrades findet aber gerade das Gegentheil statt; bey weitem ist daher der erste Fall vortheilhafter, wie der letzte. Genügten aber jene $77\frac{1}{2}$ Umläufe des Mühlsteins in jeder Minute, so würde ich nach den angestellten Beobachtungen lieber die Anzahl der Stecken im Getriebe vermehren, um P oder p dadurch zu verringern, um daher das überflüssige Wasser noch zu einer andern Maschine anzuwenden, als daß ich dem Wasserrade weniger Schaufeln geben würde (*), um endlich $c = \frac{1}{3} C$ zu machen, oder ich würde auch des Läufers Durchmesser (**), um den ökonomischen Effekt

(*) Bosjut nach der Ueb. II. Abschn. XIV. S. 364. Bernard Hyd. S. 411.

(**) Daß der ökonomische Effekt nur durch die hinlängliche Anzahl der Umläufe des Steins, welche

Effekt besser zu erreichen. Müssen aber nach der Müller Behauptung, die Steine bey der berechneten Panstermühle, wenigstens 112mal, in Rücksicht des ökonomischen Effekts, herumgeschneelt werden, so würde, wenn hier $c = \frac{2}{3} C$ seyn sollte, die Anzahl der Stecken im Getriebe = 6, die im Drehlinge = 32 werden; die erstere Anzahl ist 8, und der letztern 36. Vermittelt jener neuen Eintheilung, würde aber t und d kleiner; mithin auch P größer. Die zu schnelle Bewegung der Getriebe und des Drehlings, bewirkt, durch das schnell wiederholte Reiben der Kämme zwischen den Stecken, ein früheres Abschleifen der Kämme und Stecken, eine Einrichtung, die — also auch in dieser Rücksicht, nachtheilig ist.

Bewegt sich endlich das Wasserrad zu langsam, in Verhältniß des durch die Schutzöffnung schiessenden Wassers, so kann dies Aufschlagwasser in einem geschlossenen und keilförmigen Gerinne, nicht schnell genug abschießen, und es wird sich vor dem Rade aufthürmen, welches dann nach der Müllersprache heißt: das Wasser wird vor dem Rade toll: Verschiedene haben mich versichert, daß sie dieses erfahren hätten, und daher genöthiget gewesen wären, die Schutzöffnung zu verkleinern, damit aus derselben nicht so viel Wasser, als ehemals, herausgeschossen käme, hätten sie des Wasserrades Durchmesser verkleinert, und demselben mittelst der größeren und vorhandenen Quantität Wasser, eine schleunigere Kreisbewegung gegeben; so würden sie eben so gut ihren Zweck erreicht, und die Mühle noch einen

U a 3

gleich-

welche sich nach dem Durchmesser richten müssen, erreichbar ist; dies beweiset auch die Erfahrung, und ich will hier ein Beyspiel anführen: die hiesige Hofmühle hat zwey Läufer, des einen Durchmesser beträgt 5' 3", welcher 90 Umläufe in der Minute macht, wenn der Kleinere von beynähe 4 F. im D. 113mal in der M. herumgeschleudert wird. Der erste Gang mahlt jede Stunde 8, der zweyte 4 Malter; da hingegen die Wilfermühle, ob sie gleich zwey Räder von 5' 3" im D. hat, nur 5 bis 6 Malter auf jedem Gange in der Stunde fördert; weil sich die Steine nur 67mal in der Minute herumbewegen,

gleichförmigeren Gang erhalten haben; solche Veränderungen lassen sich aber nicht ohne große Kosten zu verursachen, machen; nur bey Einhängung eines neuen Rades hätte dies geschehen können.

Ueber das Verhältniß der Geschwindigkeit des Wasserrades c zu der Geschwindigkeit des Wassers im Gerinne C , welche durch den Calcul bestimmt wird, habe ich viele und wiederholte Beobachtungen angestellt, bey zehn Wasserrädern eine Mittelzahl gefunden: nach derselben verhält sich $c : C = \frac{1}{2} : 1$ (*). Dieses trifft auch mit Belidors Beobachtung bey der Mühle zu la Fere zu. Jene Mühlen, über welche ich Untersuchungen anstellte, waren ziemlich vortheilhaft eingerichtet; vorzüglich ist dies die hiesige Hofmühle von Hrn. Flügel erbauet. Ihr Gang ist sehr gleichförmig, da sie kein Beutelwerk hat, so hört man wegen des gleichen Ganges das Ineinandergreifen der Räder nicht, und den Stein, kaum. — Da nun nicht allein, die Erfahrung jene Festsetzung: daß $c = \frac{1}{2} C$ seyn müsse, wenn die Mühle den größten Effekt leisten soll, sondern weil auch, das von mir auf den vorhergehenden Seiten Vorgetragene, solche bey Kornmühlen als unanwendbar findet; so verliert in der ersten Rücksicht dieser Satz seine Autorität, die nur in Betracht des größten Stosses (während dem Beharrungsstande) auf das Wasserrad, das alsdann für sich allein betrachtet werden muß, statt hat. Unterziehen wir diese Sache noch näheren Prüfungen: 1) ist bey jenem Calcul, wonach $c = \frac{1}{2} C$ gefunden wurde, vorausgesetzt: die Schaufel empfangen den Stoß senkrecht. 2) Ist bey dem Calcul und bey den Berechnungen, die ich bisher über diesen Gegenstand kenne, nicht auf die Schwungkraft, die dem Wasserrade durch seine Kreisbewegung mitgetheilet wird, gerechnet. Wenn gleich dem ersten Satze kein großer Einfluß eingeräumt werden sollte; so wird doch der zweyte unsere ganze Aufmerksamkeit

(*) Bey einigen Rädern war $c = \frac{7}{12} C$, bey einem war c sogar $= \frac{2}{3} C$, bey andern $c = \frac{1}{12} C$.

samkeit verdienen; daher will ich zuvörderst diesen beleuchten, und dann jenen erörtern.

Wird das Wasserrad in Bewegung gesetzt; so erfolgt der schleunigste Kreislauf desselben nicht unmittelbar auf die Ruhe; sondern man wird wahrnehmen, daß derselbe nach und nach wächst (zunimmt), und endlich einen gleichförmigen Gang beobachtet(*), welcher der Beharrungsstand genannt wird. Dieser ist so lange der nemliche, als der Widerstand der Maschine derselbe bleibt; wird aber z. B. ein Vorgelege angeschoben; so muß nothwendig der neue Beharrungsstand des Rades durch langsamere Schwungbewegungen erfolgen.

Ist das Wasserrad im Beharrungsstande gekommen; so hat der Stoß des Wassers R an die Schaufel nur diesen Zustand zu erhalten. Und aus dem Vorgetragenen gehet hervor, daß im Beharrungsstande der Mühle, das Produkt aus der wirkenden Kraft R in die Geschwindigkeit c des von ihr angegriffenen Punktes am Rade gleich dem wirklichen Hydraulischen Effekte sey, wenn die Mühle im Gange ist. Wir haben schon die Ursache angeführt, warum das Wasser nur mit der Geschwindigkeit $C - c$ im Beharrungsstande des Rades auf dasselbe wirken kann (Seite 186 in der Note). Diese Kraft war (wenn $c = \frac{1}{3} C = 1$) $k. z. s^2. \frac{(C - c)^2}{4 h} = 733 \text{ tb.}$ Ist aber $c = \frac{1}{2} C$; so wird II) $R = 65 \cdot 8.$

$$\frac{(14,78 - 7,39)^2}{4 \cdot 15,6} = \frac{65 \cdot 8 \cdot 54,6}{62,4} = \frac{520 \cdot 54,6}{62,4} = 455 \text{ tb.}$$

Man wird diese Resultate, dem Satze: daß $c = \frac{1}{2} C$ seyn müsse, nicht entgegen-

(*) In zehn Mühlen, die ich in dieser Rücksicht beobachtete, war die Zeit der Zunahme zwischen 25 und 35 Sekunden: d. i. die Zeit vom Augenblick, in dem das Schütz gezogen wurde, bis zum Augenblick als der Beharrungsstand eintrat.

gegenstellen; weil das R der Theorie nothwendig größer als das R der Beobachtung ist, denn je langsamer das Wasserrad herumgeheth, mit desto größerer Gewalt kann das Wasser auf die Schaufel wirken, und R wird im nemlichen Verhältniß größer als es sich der Gleichung $p = k. z. \frac{s^2 C^2}{4 h}$ nähert. Ferner ist es einerley, ob die

Mühle durch 455 $tb.$ im Beharrungsstande erhalten wird, welches bey der zum Augenmerk habenden der Fall ist, oder ob R mit 733 $tb.$ oder mit 455 $tb.$ auf die Schaufelfläche wirkt. Würde aber das Wasserrad für sich selbst betrachtet: z. B. es sollte ein Schöpfrad seyn, das auf den Seiten seines Kranzes Kasten hätte, und unterschlächtig getrieben wird, so wäre dies Rad nach der Theorie einzurichten, weil der ökonomische Effekt durch die Größe der Kasten zugleich mit dem größten Stoße erreicht werden kann. Ferner steht hier nicht allein die hydraulische Kraft R zu betrachten, sondern auch die Geschwindigkeit, womit sie wirkt: denn das Moment $R. c$, oder der hydraulische Effekt, ist nach Nro. I. und dem Calcul $= 455.7,39 = 3382,4$. Nach Nro. II. ist aber $R. c = 733.49 = 3291,1$; mithin ist das letzte Moment kleiner, und die Theorie verliert. Weil ferner der scheinbare mechanische Effekt der Maschine, durch das Produkt des Widerstandes in die Beharrungsgeschwindigkeit ausgedruckt wird, so ist in diesem Fall $P. \frac{1}{2} C >$ als $P. \frac{1}{3} C$. Man wird auch zugeben, daß eine Maschine, die — einen doppelten Widerstand P mit eben der Geschwindigkeit c , oder welche den Widerstand P mit der Geschwindigkeit $2c$ bewegte, eine doppelte Wirkung leistet (*), also ist es nach diesem Grundsatz vortheilhafter, wenn $c = \frac{1}{2} C$, als wenn $c = \frac{1}{3} C$.

Betrachten wir nun das Schwungvermögen des bewegten Wasserrades, welches zwar nicht als Kraft die Bewegung erzeugt, sondern als Vermögen, das Bewegung erhält, angesehen werden muß. Die hydraulische Kraft p , oder der Stoß
des

(*) Wödmichs Anleitung zur Anordnung und Berechnung der gebräuchlichsten Maschinen S. 7.

des Wassers auf die Schaufelfläche, wenn das Rad ruht, wird allmählig, nach Maaßgabe als das Wasserrad einen schnelleren Gang erhält, geringer, indem sie nach und nach nur eine geringere Gewalt ausüben kann, weil sich die Schaufelfläche diesem Stosse von Augenblick zu Augenblick geschwinder entzieht oder ausweicht. Kommt das Rad im Beharrungsstande, so wirkt das Wasser mit dem Stosse R ; Rc ist der Hydraulische Effekt oder Moment im Beharrungsstande, und p multiplicirt mit der stufenweise beschleunigenden Geschwindigkeit, ist das Hydraulische Moment, und p die Hydraulische Kraft, welche die Mühle im Gange zu setzen vermögend ist. Wird das Produkt Pc als die Ursache angesehen, so kann man alsdann Rc als die Wirkung dieser Ursache betrachten. Da nun nach dem Grundsatz der Naturlehre Ursache und Wirkung gleich sind; so wird $Rc = Pc$: d. h. das mechanische Moment Pc muß der Wirkung Rc gleich seyn; hier fehlt aber, wie leicht einleuchtet, zur ganzen Wirkung, das Schwungvermögen des Wasserrades $= B$: denn Rc ist nicht gleich Pc , sondern nur 3882,4, da es doch um $= Pc$ zu werden $= 674.7/39 = 4980,8$ seyn sollte; demnach wird erst $c B + Rc = Pc$, und $B = \frac{Pc - Rc}{c} = 154,6$ *tb.* oder B beynähe $\frac{1}{3} R$.

Schon aus dem Gebrauche der Schwungräder erhellet, daß je schneller sie herumgeschleudert werden, desto größer das Vermögen wird, mit welchem sie in dem Gange der Maschienen wirken, und daher kann ein schnell bewegtes Wasserrad auch mit mehr Nachdruck in dem Beharrungsstande der Mühle wirken, als ein langsam herumgehendes; die Rechnung mag dies erläutern: $c = \frac{1}{3} C$ so wird $Pc = 3301,6$ und $Rc = 3291$ also B nur 2,4 *tb.*

Die Geschwindigkeit des Wasserrades (als Schwungrad betrachtet) richtet sich auch nach dem Halbmesser desselben: denn je größer dieser ist, desto weniger Schwingungen können ihm im Beharrungsstande mitgetheilet werden; ferner hat auch die Schwere des Schwungrades auf sein Schwungvermögen Einfluß, und es ist in dieser Rücksicht weit vortheilhafter, wenn die Kränze des Rades aus Ei-

B b

chen =

chen = als wenn sie aus Tannenholz bestehen. Huygens hat schon längst der Lehre von den Schwingbewegungen nachgespürt, und Polhem in dem IV. Theil der Abhandlungen der Schwedischen Akademie S. 150. gibt eine Regel, die der Professor Büsch in seiner Mechanik näher ins Licht gesetzt hat; sie ist diese: Der Abstand des Schwingungspunktes eines Schwungrades von der Ase, muß so groß seyn, als die Länge eines einfachen Pendels, welches in der Hälfte der Zeit, in welcher das Schwungrad einen Umlauf vollenden soll, einen Schlag thut; ferner verhalten sich bey Pendeln von ungleicher Länge, die Schwingungszeiten, wie die Quadratwurzeln ihrer Längen, oder die Längen der Pendeln verhalten sich wie die Quadrate der Zeiten. Der erste Satz beruht auf folgende Vorstellung. In der Theorie der Centralkräfte wird bewiesen, daß das Schwingvermögen eines Körpers, der sich im Kreise dreht, der natürlichen Schwere gleich sey, wenn er seinen Umlauf in der nemlichen Zeit vollendet, worin ein einfaches Pendel (von dem die Länge dem Halbmesser dieses Kreises gleich ist) zwey Schwingungen verrichtet. H. Büsch findet demnach aus der Schlußfolge und aus Beobachtungen, daß eben wie ein Pendel, das bloß von der natürlichen Schwere getrieben wird, seine Schwingungen, wenn nicht Reiben und Widerstand es zum Stillstand brächten, unaufhörlich fortsetzen würde; so würde auch ein im Kreise, mit einer der Schwere gleichen Kraft, geschwungener Körper, seine Bewegung fortsetzen: Und so wie ungeachtet der Hindernisse, welche Reibung und Luft, der Bewegung eines Pendels entgegensetzen, dieses Pendel dennoch eine geraume Zeit seine Schwingung fortsetzt; so würde auch der im Kreise geschwungene Körper in seinem Gange, ungeachtet jener Hindernisse, einen kleinen Zeitraum fortfahren, wenn ihm nemlich die Geschwindigkeit mitgetheilet ist, die er dann hat, wenn die Zeit seiner Schwingung im Verhältniß mit dem Halbmesser steht. Wirklich hat auch dieser Fall bey dem unterschlächtigen Wasserrade statt: denn obgleich die Schütze herunter gelassen; so behält dennoch das Wasserrad an die 8 bis 15 Sekunden die Kreisbewegung bey, die allmählig abnimmt. Wir wollen nunmehr
die

die Sache auf unser Wasserrad anwenden, und sehen, in wie fern die Beobachtung und der Calcul zusammentreffen. Wenn $c = \frac{1}{2} C$, und wenn sich das Wasserrad in jeder Minute nach der Beobachtung, 9mal herumbewegt, nemlich im Fall zwey Vorgelege angeschoben sind; so ist der Umfang des Rades $= 7, 39 \cdot 6, 66 = 49, 2174$, der Durchmesser desselben aber 15, 6 Fuß, der Halbmesser 7, 8 Fuß, derselbe war 7, 5 Fuß, mithin findet sich nur ein Unterschied von $\frac{3}{10}$ Fuß. Nach jenem Satze müßte der Halbmesser gleich der Länge eines Pendels seyn, das in 3, 33 Sekunden eine Schwingung macht, dieses nun zu finden, lehret die höhere Mechanik, daß die Zeit eines Schwunges, auf einen (unendlich) kleinen Bogen zu der Zeit des Falles, durch die halbe Länge des Pendels sich verhalte, wie der Umfang des Kreises zu dem Durchmesser; mithin verhält sich die Zeit des Falles längst der Sehne des Bogens, wie die Peripherie des Kreises zum vierfachen Durchmesser, oder wie 314:400, und der Schwingungshalbmesser a ist, wenn sich das Rad in 6, 66 Sekunden einmal herumbewegt, beynähe $8\frac{1}{4}$ Fuß.

Da nun hier unstreitig der Schwingungshalbmesser vom Mittelpunkte des Rades bis zum Kreise, der durch die Mitte der Schaufeln fällt, gehet: weil am Umfange eigentlich die Schwere angebracht ist, und das Rad kein Schwungrad vorstellet das durchaus mit einerley Masse angefüllt ist, weil ferner der Mittelpunkt des Stoßes in der Mitte der Schaufeln liegt: und da endlich jene Neun Umläufe in der Minute nicht die mittlere Geschwindigkeit war, sondern dieselbe alsdann eintrat, wenn das Rad 10 Umläufe machte; so wird auch, in dieser Rücksicht, der dem Pansterrade zugehörige Halbmesser kleiner, ja er ist $= \frac{250^2 \cdot 3^2}{2 \cdot 3,14 \cdot 4}$

7004 Decimal-Skrupel eines rheinländischen Fußes, welches fast genau in diesem Bepispiel zutrifft. Man erfährt also, daß wenn das Wasserrad von 15 Fuß im Durchmesser, in 6 Sekunden einen Umlauf macht, solches in seinen natürlichen Schwung gesetzt ist. Wenn aber nach der Theorie $c = \frac{1}{2} C$; so wird das Wasserrad sich in 9, 6 Sekunden einmal herumbewegen müssen, sein Halbmesser wäre

B b 2

also

also gleich einem Pendel, das in 4,8 Sek. eine Schwingung macht $= 19\frac{1}{2}$ F. dieses weicht auffallend von unfrem Beyspiel ab. Aber das trifft mit meinen Beobachtungen überein, nemlich: daß Räder von 28 bis 30 Fuß in 9,6 bis 11 Sekunden einmal herumgehen; Strauberräder laufen wegen ihrer Leichtigkeit fast immer schneller, als die Theorie der Schwungbewegungen solches erheischt. Räder von 22 Fuß im Durchmesser machen an dieser Art Mühlen 10 bis 11 Umläufe, und Räder von 32 Fuß machen fünf; diese ertheilen der Mühle einen weit gleichförmigeren Gang.

Nicht alle Räder können an einer Kornmühle als Schwungräder betrachtet werden, denn der Drehling wird, wegen seinem kleinen Halbmesser so langsam in Rücksicht der vorgetragenen Theorie herumbewegt, daß er nicht die Schnelligkeit des Schwunges, welche ihm zukömmt, erhält; dies gilt auch vom Stirn- und Kammrade: ferner haben die Peripherien dieser Räder keinen freyen Lauf, sondern sie müssen unaufhörlich die ihnen entgegen kommende Lasten überwältigen, wodurch auch die in dem Rade wirkende Centrakraft vernichtet wird; mithin haben diese Räder sowohl als das Getriebe kein Schwungvermögen, und sie können nicht für Schwungräder betrachtet werden die der Maschine Nachdruck ertheilen. Gleiche Beschaffenheit hat es mit dem Läufer: denn seine Schwere wirkt senkrecht auf die Linie des Schwunges, und die Reibung, welche er auf das Korn verursacht, zerstört noch mehr sein Schwungvermögen: schon daraus, daß die Centrakraft senkrecht wirkt, und der Schwung horizontal geschieht, läßt sich, meinem Bedünken nach, jene Theorie vom Schwunge nicht auf die Kreisbewegung des Läufers anwenden. Wir wollen nun noch die Sache durch Rechnung in Rücksicht des ökonomischen Effekts betrachten: der Schwingungshalbmesser des Läufers ist $\frac{3}{4} r$ er sey $= r = \frac{3}{4} \cdot \frac{5}{2}$, die zu findende Zeit eines Umlaufs sey z ; so wird $= z^2 = \frac{2 \pi^2 r}{250^2}$ und $z = \pi \sqrt{\frac{2 \cdot r}{250}} = 1\frac{2}{3}$ Sekunden, dies giebt 36 Umläufe in der Minute, da der Stein, um den ökonomischen Effekt zu erreichen, doch 98 mal in derselben

derselben Zeit herumgeschneelt werden muß. Nach dieser Theorie sollte ein Läufer von 3 Fuß im Durchmesser nur 50 Umläufe in der Minute machen, welches ganz unerhört von der Erfahrung abweicht; daher würde durch eine Einrichtung nach dieser Theorie, der ökonomische Effekt weit verfehlt werden.

Daß die Schaufeln bey einem geneigten Gerinne den Stoß nicht senkrecht empfangen können, wenn anders die Schaufeln nicht zu weit auseinander gesetzt werden sollen, hiervon kann man sich fast durchs Anschauen eines im Gange gesetzten unterschlächtigen Wasserrades überzeugen; nach der Theorie würde das Pansterrad 13 Schaufeln erhalten (*), wirklich hat es aber 24, und es wird immer gut seyn, die doppelte Zahl zu nehmen, welche die Theorie bestimmt (**), weil sonst zu viel Wasser vergeblich dahin fließt, und das Wasserrad zu langsam bewegt wird; je geneigter aber das Gerinne ist, desto größer ist die Abweichung von der Theorie, bey einer Schiffmühle trifft beydes Theorie und Praktik bey der Schaufelung zu.

Die Mühle kann nun nicht mit geringerer Kraft, als mit $P = \frac{P \cdot g}{4}$ im Beharrungsstande kommen, und der Stoß des Wassers (z. $s^2 \frac{C^2}{4h}$) wenigstens $= \frac{P \cdot g}{4}$ seyn, das Rad mag nun so langsam oder schnell bewegt werden, als man will. Unter diesen Umständen wird also auch nichts dadurch gewonnen, wenn man $c = \frac{1}{3} C$ festsetzt. Da aber je schneller das Hauptrad herumgeht, die Anzahl der Stecken im Getriebe und Drehlinge um so zahlreicher seyn kann; so wird auch P und \mathcal{P} geringer werden (Seite 166 bis 171).

Nach der Theorie (wenn $c = \frac{1}{3} C$) wäre der Umfang des Wasserrades $= 4,92 \cdot 9,66 = 47,15$ der Halbmesser $= \frac{100 \cdot 471}{2 \cdot 314} = 7,5$, nemlich wenn jene

B b 3

77 $\frac{1}{2}$

(*) Karstens Hyd. S. 117. und Münnich S. 87.

(**) Bossüts Hydr. übers. von Langsdorf 2 Abf. 15 Cap. S. 378. und Bernhards Grundlehren der Hydr. S. 411.

77 $\frac{1}{2}$ Umläufe genügten, um mit einem Stein von 3' 10'' im Durchmesser eben solche Menge guten Mehls zu mahlen, als wenn der Läufer 112 Umläufe machte. Geht man aber nach der Müller ihrer Behauptung, der zufolge zu einem Stein von 3' 10'' im Durchmesser wenigstens 112 Umläufe in jeder Minute erfordert werden, so kommt unser Rad in 6,66 Sekunden einmal herum, und der Halbmesser des Rades würde nach der Theorie und nach der Eintheilung der Rämme und Stecken seyn müssen = $\frac{1}{3} C. 6,66. 100 = 5,21$; mithin wäre dieser Halbmesser 2,29 Fuß

2. 3, 14.

kleiner als der bey der berechneten Mühle, wodurch sich also das Moment der Friktion am Zapfen, die Widerstände p und p , mithin auch P vergrößerte.

Ein Gang dieser Panstermühle mahlte in 24 Stunden, fünfmal aufzuschütten, 36 Berliner Scheffel. Rechnet man nun den B. S. zu 80 $tb.$, so giebt dies $80. 36 =$ den französischen Septiers = 38 $\frac{1}{2}$. Die von Belidor berechnete Mühle

75

soll in dieser Zeit 120 Septiers mahlen, allem Vermuthen nach wird also das Korn nur drei- bis viermal aufgeschüttet. Hier zu Lande wird der Kleien nicht vom Mehl gesondert, die Mühlen haben kein Beutelwerk, Kleien und Mehl bleiben beyeinander, daher wird das Korn nur einmal aufgeschüttet, dieses giebt zwar nur grobes, aber sehr gesundes Brod. Der ökonomische Effekt der Düsseldorfer Hofmühle ist so groß, als er nur verlangt werden kann, der größte Läufer von 5' 3'' im Durchmesser, und der 90mal in der Minute herumgeschneilt wird, mahlt jede Stunde acht Malter kölnisch, den Malter zu 215 $tb.$, dies giebt auf 24 Stunden = $215. 24 = 611\frac{3}{4}$ französische Septiers, der kleine Läufer von beynabe 4 Fuß,

75

der 115 Umläufe in der Minute macht, mahlt 351 Septiers in 24 Stunden.

Belidor und Mönnich geben eine Formel, nach der die ökonomischen Effekte verschiedener Mühlen bestimmt werden könnten, wenn nemlich der Effekt von einer zum Maasstabe aufgestellt wird, und es stehen die ökonomischen Effekte zweyer Mühlen

(E und

(E und e) im zusammen gesetzten Verhältniß der Läuferschwere (R und r) der Anzahl Umläufe U und u und Halbmesser der Käufer L und l; oder $E : e = R U L : r u l$, und daher ist, wenn der Effekt E wie hier gegeben ist, der Effekt einer andern Mühle $e = \frac{r \cdot u \cdot l \cdot E}{R U L}$

Die Schaufelfläche wird durch diese Formel gefunden $s^2 = \frac{4 h R}{z \cdot C - c)^2}$

Diesen Abschnitt schliesse ich wegen Mangel der Zeit mit folgender Aufgabe: Aus der gefundenen todten Kraft P, aus der Schaufelfläche s^2 und aus der Schwere eines Cubikfusses Wassers = z, die Höhe A des Wasserstandes zu bestimmen.

Auflösung.

Man dividire die lebendige Kraft P durch das Produkt aus der Fläche der Schaufel in die Schwere z, addire zum Quotienten die halbe Höhe der Schußöffnung, von der Summe ziehe man das lebendige Gefälle ab. Es ist demnach $A = \frac{P}{s^2 z} + \frac{1}{2} - k = \frac{1516\frac{1}{2}}{8 \cdot 65} + \frac{1}{2} - 1 = 2,91 + 0,5 - 1 = 3,41 - 1 = 2,41$ Fuß.

Nun ist aber $A = 3$ Fuß; mithin giebt die Theorie die Wasserstandshöhe um 0,59 Fuß niedriger an; daher ist auch p in der Ausübung größer als $\frac{P \cdot 9}{4}$.

brigens habe ich diese Mühle mit 2,5 Fuß Wasserstand mahlen sehen, bey dem sie den nemlichen Effekt leistete. Besser und gewisser ist, das Grieswerk und den Teich so anzulegen, damit die Wasserstandshöhe eher größer als kleiner wie die Berechnung sie angiebt, stehe.

Ich kann mir nicht verbieten, noch einmal den Wunsch zu äussern, daß sich ein Regent oder Reichher die Untersuchung der Maschienen angelegen seyn ließe; alle mögliche Arten von Maschienen müßten beobachtet, und Versuche bey denselben angestellet werden: die bisherige Theorie wäre mit der Ausübung zu vergleichen; zu solchen mühsamen

mühsamen Untersuchungen wird aber Zeit und Geld erfordert. Wenn einem Manne wie H. Langsdorf, der alle Kenntnisse besitzt, die zu diesem beschwerlichen Geschäfte erfordert werden, ein solcher Auftrag würde; so könnte die Maschinenlehre in wenigen Jahren eine neue Gestalt gewinnen, und zukünftige Generationen würden den Fürsten segnen, der das seinige zur Vervollkommnung einer Wissenschaft beytrug, die der bürgerlichen Gesellschaft von so großem Nutzen ist.

Es ist in der That merkwürdig, daß gerade das Nützlichste, und fürs Menschengeschlecht das Wesentlichste immer verabsäumt wird, als: Erziehungsanstalten, Krankenhäuser, Aufmunterungen und Beyspiele zur Verbesserung der Agrikultur, Forstwissenschaft, Architektur, Hydrotechnik, Mechanik u. a. m. Worin liegt die Ursache dieser Vernachlässigung? Eine Frage, die der Untersuchung eines praktischen Weltweisen nicht unwürdig wäre!

Ich aber kann der Versuchung nicht widerstehen, meine Beyträge zum praktischen Wasserbau und zur Maschinenlehre, mit den bekannten Worten eines berühmten Philosophen zu beschließen:

Hier lasse ich mein Straußen - Ey im Sande ruhig liegen; Meisen und Aelstern werden es nicht zertreten; Staaren und Krähen es weder aufhacken, noch auf die Seite bringen: seinen Inhalt zu offenbaren, sey dem Lichte, das den Tag regiert, überlassen.

F o r t s e t z u n g

der

B e y t r ä g e

zum

p r a k t i s c h e n W a s s e r b a u .

Et

20770000

110

20770000

110

20770000 20770000

110

Fortsetzung der Beyträge zum praktischen Wasserbau.

Unleugbar werden alle Theile der angewandten Mathematik durch Beobachtungen, Erfahrungen und durch Raisonnements, die auf sie gegründet sind, zu einem höhern Grade der Vollkommenheit gebracht, vorzüglich kann diese Wahrheit auf die Hydrotechnik angewendet werden. Freylich ist mein Scherflein, das ich hierzu beytrage, geringe! aber es ist doch immer besser einige Saamenkörner auszustreuen als keine; und ich werde hier die Folgen und Wirkung der eingetretenen Ueberschwemmung vom 24. Jenner bis zum 4. Februar erzählen, und meine dabey angestellten Beobachtungen zur weiteren Entwicklung einsichtsvollen Männern übergeben.

Nichts könnte die Wasserbaukunst, diese zum Wohl der Menschheit abzweckende Wissenschaft, mehr vervollkommen, als wenn die Natur von verschiedenen Strömen, deren Veränderung im Laufe, deren Geschwindigkeiten, Tiefen, Gefälle; wenn die Geschichte des Baues, dessen Wirkungen und Folgen lebhaft und treu dargestellt würden. Hierdurch verbreitete man Kenntnisse unter Geschäftsmännern, die gewöhnlich nicht die ersten Linien kennen, und doch über den Riß des Ganzen urtheilen sollen; wehe dann dem Mann, der allein wissenschaftliche Grundsätze, Theorie und Erfahrungen zum Leitfaden annimmt, der die Kabale, die Schmeicheley der Unwissenheit verschmäht, und das niedrige Intresse so wie jeden unedlen Kunstgrif verabscheut!

Cc 2

Wer

Wer das Glück, so wie ich, genießt, und einem Fürsten dient, der ein wahrer Beförderer der Physik ist (*), der wird noch lebhafter aufgefordert, so viel als in seinen Kräften steht, dahin zu arbeiten, sein Fach weiter zu bringen; dieser Aufforderung sollte ich nicht folgen, ihr nicht alle meine Stunden aufopfern? und so durch Befähigung meiner selbst, auch zugleich zum allgemeinen Besten nicht gerne beytragen? In hiesigen Ländern kann dies ohne Prahlerey der Wasserbaumeister; aber eben so wichtig sind auch die Pflichten, welche er auf sich hat, eben so stark drücken seine Versehen den Staat.

Bedächte mancher die Folgen seiner Angaben, oder wäre er vermögend ihre Wirkungen vorher zu sehen, gewiß würde er, wenn ihm noch ein Funken von Ehrgefühl übrig geblieben, sich bemühen, theoretische und praktische Einsichten in der Hydrotechnik zu erlangen, ohne deren Vereinigung seine Vorschläge einem Labyrinth, in welchem er sich selbst endlich verliert, ähnlich sind; er schmäht auf jedes Raisonnement, und glaubt die Grundfeste der Hydrotechnik erschüttert zu haben, wenn er von praktischen Grundsätzen spricht, die weder durch Theorie noch Erfahrung ausgemittelt sind, sondern nur allein in seinem Gehirn existiren. Für solche Leute, sagte Silberschlag, könne man nicht genug auf seiner Huth seyn: „Bey großen und weitläufigen Unternehmungen hüte man sich für Rathgeber, die keine gründliche Theorie besitzen, wenn sie auch noch so sehr sich auf ihre Praxin berufen. Diese werden vieles für Kleinigkeiten halten, was keine Kleinigkeit ist; sie werden vieles angeben und in das Gelag hineinbauen, was entweder am Ende ohne allen Nutzen bleibt, oder doch wohlfeiler hätte können zu Stande gebracht werden, wenn sie sich der Kräfte des Wassers selbst zu ihrem Endzwecke zu bedienen gewußt hätten, und weil sie das Element nicht recht kennen,

mit

(*) Im Jahr 1790 hat der Churfürst durch den verstorbenen Geheimenrath Henner hier in Düsseldorf ein physikalisches Cabinet anlegen, und solches mit einem großen Instrumenten-Apparat versehen lassen.

mit welchem sie es zu thun haben, überdem nicht regelmäßig denken gelernet: so sind sie nicht nur gefährlich, sondern insgemein vertritt bey ihnen der Eigensinn die Stelle des Verstandes. Es ist fast keine Wissenschaft, in welcher man durch den Anschein so leicht geblendet werden kann, als die Hydrotechnik; diese Leute aber urtheilen insgemein nach dem Augenscheine, finden daher leicht Beyfall, verursachen unerschwingliche Unkosten, und am Ende siehet man sich hintergangen" (*).

Allgemein vom Vernünftigen anerkannte Wahrheiten, sind öfters von der Unwissenheit nur zu lange verkannt, die Vernunft welche sich selbst zu beherrschen weiß, und gehorchen lehrt, gebraucht nur Winke; aber die Unvernunft, welche sich gegen das Gesetz und die Wissenschaften streubt, kann nicht oft genug gezüchtigt werden, sie muß es schlechterdings; weil sie auf keine andere Weise unschädlich zu machen ist, oder gebessert werden kann; ja ich würde mich vergeblich bemühen, den stolzen Schieffsinn durch die ausgedehntesten und umständlichsten Demonstrationen zu überzeugen, wenn ich solche gleich nur auf die einfachesten Fälle anwendete, weil sich der Nebel der Vorurtheile nicht durch Gründe zerstreuen läßt, sondern nur von der wohlthätigen Zeit auseinandergestäubt werden kann; daher muß man die Zuschauer wenigstens auf den Ausgang aufmerksam machen, und ihnen unaufhörlich zurufen: glaubt nicht Verleumdungen, und überlaßt euch nicht der Schadenfreude vor der Zeit! Doch ich bin wider meinen Willen warm geworden, aber es mag stehen bleiben, weil es Wahrheiten sind die sich wohl öfters anwenden lassen.

Menschenfleiß hat dem Meere und den Flüssen ansehnliche Landstriche entzogen, er führte Dämme gegen diese und gegen jene auf, zwang so die Natur

C c 3

den

(*). Aus der Vorrede des 1ten Theils der Hydrotechnik.

den Menschen unbefehdet zu lassen. Wenn aber wie ich schon erwähnte solche Werke ohne wissenschaftliche Kenntnisse unternommen werden; so muß nothwendig der Erfolg nicht den Absichten entsprechen, daher sind Beobachtungen bei Ueberschwemmungen für die Zukunft äußerst lehrreich, und ich gehe zur letzten über.

Beobachtung der Rheinüberschwemmung vom 24ten Jenner bis zum 4ten Februar 1792.

Tab. III. Bey Honnef war vom 18ten bis 22ten Januar zwischen den beiden Kribben der Raum x. mit 2 bis 3 Zoll starkem Eise zugefroren, obgleich die beiden offenen Strohmärme nicht zugelegt waren; mithin war wirklich eingetreten was ich in der Note Seite 132 voraussetzte. Da aber dieses dünne Eis, welches in jenem Zwischenraume sich gesetzt hatte, nothwendig bey stärkerm Froste, hätte dicker werden müssen, dem obern Eisgange nicht widerstehen konnte; so wurde diese dünne Kruste zermalmet, und über die unterste Kribbe E. geschoben. Am 22ten in der Nacht warf sich das oberländische Eis langsam in den Honneffer Arm, und preßte sich untereinander zusammen. Weil das Wasser nicht hoch genug war, um mittelst des Ueberfalles über die untere Kribbe das Eis abzuführen, (denn der Eisgang gieng nur $2\frac{1}{2}$ Fuß über dieses Werk) so drückte diese niedrige Eisfahrt sogleich das Pflanzholz zu Boden. Durch die beyden offenen Stromarme fuhr das Eis mit großer Schnelligkeit hindurch. Am 24ten war der Eisgang geendigt, und das Wasser fieng am nemlichen Tage an zu wachsen, stieg bis zum 3ten Februar 20 Fuß über das niedrigste (*) und $16\frac{1}{2}$ Fuß über die Krone
der

(*) Im Jahr 1784 war der höchste Wasserstand 27' 11" über den niedrigsten, und über den gewöhnlichen 25 Fuß. Wenn der Rhein nicht durch Dämme eingeschränkt wäre; so dürfte die 84. Ueberschwemmung vielleicht nicht höher als die des Nils gegangen seyn; diese ist sehr hoch, wenn sie 22 Englische Fuß steigt. (Bruce's Reisen zu den Quellen des Nils, deutsche Uebers. III. Band. S. 695.)

der untern Kribbe. Es ist merkwürdig daß in dortiger Gegend so wie hier, diese Ueberschwemmung in einem Verhältnisse mit der des Jahrs 84 stand, welche letztere sowohl bey Honnef als hier bey Düsseldorf 7 Fuß 11 Zoll höher war als die diesjährige. Die Ueberschwemmungsmasse betrug am 4ten Februar bey Königswinter an die 151800 Kubikfuß, und zwischen Grimlinghausen und Bolmerswerth 170900 Kubikfuß. (*)

Am

(*) Die Normaltiefe der Donau soll beym Ausflusse ins schwarze Meer 15 bononische Fuß, und die Breite 5000 Fuß seyn; und Kästner findet, nach Gulielmini's Theorie (nach welcher mit Vermehrung der Tiefe auch die Geschwindigkeit zunehmen soll), die Wassermenge dieses Stroms in jeder Sekunde 698512 Kubikfuß, und die mittlere Geschwindigkeit soll $9\frac{1}{2}$ Fuß seyn, und doch ist dieser Fluß an der Mündung berechnet. Ich muß gestehen, daß mir diese Geschwindigkeit unglaublich vorkömmt, und ich habe mich bereits auf der 51. Seite geäußert. Bernhard findet diese Theorie schlechterdings unanwendbar, wirklich streitet sie auch gegen die Natur der Ströme. Ueberhaupt muß und soll uns Autorität Anderer nicht blindlings beherrschen. Boterus fand die sekundenmäßige Geschwindigkeit der Donau $4\frac{1}{2}$ Fuß; mithin würde die Wassermenge nicht die Hälfte betragen, als solche Gulielmini berechnet, und diese $4\frac{1}{2}$ Fuß sind an der Mündung eines Stroms noch immer sehr schnell. Mariot fand die größte Geschwindigkeit der Seine $3\frac{1}{2}$ Fuß, Guido Grandi die Geschwindigkeit des Tessino beinahe $7\frac{1}{2}$ Fuß (Kästners Hydrodynamik Seite 304.). Herr Condamin fand die Geschwindigkeit des Maragnons bey der Enge des Pongo 2 Lachter in einer Secunde, und die mittlere 10 Fuß. Bernard hat den Lauf der Durance an mehreren Stellen von Sisteron an bey einem mittleren Wasserstande gemessen, er fand ihre Geschwindigkeit von 8 bis 10 Fuß in jeder Secunde, und er zweifelt nicht, daß dieser Fluß in den höhern Gegenden bei Ueberschwemmungen 12 bis 15 zurück legen könne. Die Rhone bey Arles fand er bey dem niedrigen Wasserstande $4\frac{1}{2}$ Fuß, und zu eben der Zeit bey Beaucaire 8 Fuß in jeder Secunde fortschießend. (Bernhards Hydraulik Seite 320.) Hierdurch wird de la Hire widerlegt, dessen Meynung dahin geht; daß gewöhnliche Flüsse nicht 6 Fuß in jeder

Am 25ten Jenner gieng der Rhein noch bey Düsseldorf mit Eis, die Wasserhöhe war gleich der, als ich am 20ten Jenner 1789 die Geschwindigkeit des Eisganges beobachtete, dieser legte in jeder Secunde 6 Fuß 8 Zoll zurück, jener nur 5', 2'', welcher Unterschied von dem gewaltigen Stoß herrührte: mit dem die weit stärkere Eisschollen des Jahrs 1789 (*) die unteren fortschoben; von den Erstern ihrem Drange, und vorzüglich von dem Zuge der letztern ward die Geschwindigkeit unglaublich befördert. An beyden Tagen stand die Oberfläche des Rheins $6\frac{1}{2}$ Fuß über das niedrigste Wasser. Am 3ten Februar betrug die Geschwindigkeit des Stromstrichs hier bey der Neustadt 6 Fuß, und zwischen Grimlinghausen und Bolmerswerth 6 Fuß 2 Zoll. Daß sie in dieser letztern Stromgegend größer, als bey Düsseldorf war, rührt daher: weil die ganze Uberschwemmungsmasse dort zwischen die 110 Ruthen weit entfernten Ufer hindurch mußte, da sich dieselbe doch unterhalb Grimlinghausen bis nach Neuß und zum Heerder Damm ausdehnen konnte.

Wenn ich die Geschwindigkeiten verschiedener Strombahnen, die ich am 3. Februar betrachtete, vergleiche; so betrug die Normalgeschwindigkeit ungefehr 5 Fuß in jeder Sekunde. Dieses stimmt auch ziemlich genau mit der Wirkung vom Fallen der Uberschwemmung: denn am 4. früh um 2 Uhr bemerkte man hier bey
Düssel.

jeder Secunde zurücklegen. (Memoires de l'academie des Sciences 1702.) Die Geschwindigkeit der Seine wo sie am schnellsten fließt, soll nach Mariotte nur $3\frac{3}{4}$ P. F. seyn. In der Gegend von Havelberg ist die Normalgeschwindigkeit der Elbe 3 Fuß, der Havel ihre, zwischen dem Plauer- und Rathenauer See, nur 2 Fuß, (Silberschlags Hydrotechnik. S. 115.) Reißende Flüsse, würde ich diejenigen nennen, deren Stromstrichsgeschwindigkeit bey dem mindesten Wasserstande 6 Fuß und darüber beträgt; schnelle, bey denen solche 3 bis 6 Fuß ausmacht, und langsame deren Stromstrichsgeschwindigkeit bey dem niedrigsten Wasser geringer denn 3 Fuß ist. —

(*) Von den diesjährigen, mogten die größten 1440 Kubik Fuß enthalten,

Düsseldorf den ersten Fall, bey Honnef am nemlichen Tage gegen 7 Uhr des Abends, welches beynah 17 Stunden sind. Nun ist die Länge des Rheins von hier bis Honnef 26000 Ruthen, und $\frac{26000 \cdot 12}{5} = 62400$ Sekunden oder 17 Stunden.

5

Weil ich in Rücksicht dieser Ueberschwemmung von den Dämmen noch näher Gelegenheit zu reden haben werde; so bemerke ich hier nur, um das Gefäll des Rheins zwischen Hamm und der neuen Erf zu wissen, daß vor dem Hammer Damm der Wasserspiegel $4\frac{1}{2}$ Fuß niedriger als die Krone desselben stand. Das von unten hinauf getretene Wasser stand aber hinter dem Damm 1 Fuß 10 Zoll niedriger. Die Länge des Dammes, vom Punkte der Messung an, betrug 390 Ruthen; auf dieser Distance war also das Gefäll 1 Fuß 10 Zoll, oder auf die Ruthe $\frac{26}{3}$ Linien. Das Gefäll dieser Strombahn ist daher bey weitem nicht so stark als jenes bey Honnef: denn dasselbe betrug auf die Ruthe 2 bis $2\frac{1}{8}$ Linien. (S. 93.)

Auf den Bleswerken und auf den Kribben schob sich das Eis hinauf, drückte die Pflanzungen stark zusammen, und schälte das Holz, welches gewöhnlich vom Eise bewirkt wird. Dieses beweist zugleich unwiderlegbar, daß das Pflanzholz nie älter als vier Jahre werden darf, damit sich dasselbe unter dem Eise biege und nachgebe. Im Frühling oder wenn keine Eisfahrt mehr zu befürchten ist, muß alsdann das vom Eise abgestreifte und beschädigte Holz gleich geschnitten werden, damit es wieder ausschlage. Der diesjährige Eisgang hat nur das auf den Kribben stehende Pflanzholz, welches aus stärkeren Stämmen besteht, und in den letzten Jahren gesetzt ist, beschädiget; dem anderen, welches schon einmal gehauen und ausgeschlagen ist, hat er keinen Schaden zugefügt.

D

Wirkung

Wirkung der Ueberschwemmung, in Rücksicht der Wiesen und Ländereyen.

Die Natur ist auf der einen Seite wohlthätig, wenn sie auf der andern Ausgaben erheischt! Auch diese Ueberschwemmung hat an den Wasserwerken kleine Reparaturen verursacht, die Ufer an mehreren Stellen eingestürzt; dahingegen aber auch alles Terrain, was sie unter Wasser setzte, mit Lette ein bis drey Zoll hoch überzogen. An keinem Orte sind die Ländereyen mit Sande überschüttet, welches Ungemach dann beym hiesigen Rhein eintritt, wenn Dämme durchbrechen; die mehresten der hiesigen Dämme decken daher auch die Ländereyen nur für heftige Ueberströmung, von unten kann das Wasser frey hinauf stauen, welches in ökonomischer Rücksicht, vorzüglich den Wiesen sehr vortheilhaft ist. Wenn man einen ungekehrten Ueberschlag macht, so sind durch diese Ueberschwemmung von Sinzig bis Uerdingen an die 36000 Morgen gedünget; warlich ein nicht geringer Vortheil für die Grundeigenthümer!

Die Honneffer Enklavirungen betreffend.

Tab. III. Von der 92. bis zur 137. Seite habe ich meine Leser mit dem Local und mit der Geschichte dieses Baues bekannt gemacht: sie haben gesehen, daß die Hochlöbliche Hofkammer, durch Erfahrung und Gründe überzeugt, zur Verlandung des Honneffer Arms und zur Verstärkung der Hauptkribbe A. G. ein zweytes Werk E. M. anzulegen beschloß, und daß solches schon am 13. December 1791 vollendet war.

Sobald die Cölnische Regierung sah, daß diese Enklavirung dem gehofften Endzweck entsprechen, und daß die Cölnische Insel Nonnenwerth verlieren würde (Seite 118.), und wirklich schon an dem untern Ende einstürzte, so kamen von dorthier nur zu späte Gegenvorstellungen. Und obgleich am 26. November 1777
die

die Enklavirung beyder Inseln gemeinschaftlich festgesetzt war, welches Projekt Andern zur Prüfung überlassen wird; so ward nun auf alle mögliche Weise gegen die Ausführung der Honneffer Enklavirung gearbeitet. Sogenannte Werksverständige täuschten sich, und leiteten daher ihre Oberen unsicher. Jene glaubten und behaupteten, daß weder die Hauptenklavirung, noch die Verlandung des Honneffer Stromarms zu bewerkstelligen wäre, und daß man von Bergischer Seite ungeheure Kosten zwecklos anlegen würde. Da nun das Hauptwerk A. G. wirklich geschlossen, das zweyte E. M. zu dessen Verstärkung aufgeführt war, und die Verlandung im Canal aufs glücklichste von statten gieng; so blieb denjenigen, die sich über diese Anlage münd- und schriftlich erklärt haben, nichts anders übrig, als in Geheim zu arbeiten, und wo möglich dem Bergischen Kammerarar diese wichtige Aquisition zu entreißen, oder doch die Vollführung der Werke zu verzögern, sogar wurde die Honneffer Gemeinde von gewissen Leuten gebraucht, sich gegen die Enklavirung zu beschweren, da sie solche doch nur allein durch dringende Vorstellung erstlehet hatte. Man sagte: „Ihr werdet künftig den Wein bei eurem Orte nicht mehr einschiffen können, weil sich, wie ihr seht, der Canal verlandet!“ Ich frage: ob diese Verlandung nicht in der Natur der Enklavirung gegründet ist, und ob sie nicht von jedem vorhergesehen werden konnte, auch der Einfältigste mußte sich solche bey dem Anschauen der Langeler, Reiter und mehrerer Enklavirungen denken: denn den Arm zuschließen und die Schifffahrt in demselben noch beizubehalten, oder die Verlandung zu behindern, wäre dieses nicht ein sehr widersinniges Verlangen? Uebrigens habe ich die Behinderung des Weineinschiffens schon auf der 136. Seite berührt, und ein Mittel zur Hebung dieses Hindernisses vorgeschlagen. Einige beneideten mir die glückliche Ausführung der weitläufigen Arbeit, noch andere kamen mit Absurditäten und Verläumdung heran, bald wurde ausgesprengt: „Die ganze obere Kribbe ist hinweggerissen, sie habe sogar die Schiffmühlen bey Bonn mitgenommen;“ dann wieder: „Es wären viele Häuser und 15 Morgen von den Honneffer Län-

„dereyen eingestürzt; dieses hätte die Anlage des zwoten Werks erzeugt.“ Werksverständige behaupteten: „Die Hauptenklavirung A. G. müßte so hoch aufgeführt werden, damit das höchste Wasser nicht drüber hinfließe“ (also 24 Fuß höher als dessen Krone jetzt liegt). „An dem großen Raum des Honneffer Arms soll man gleich abnehmen, daß das mehrste Wasser durch ihn fließen müsse, und dies sollte nun durch Luft und Felsen hindurch. Das mittlere Bett sey wegen seiner geringen Tiefe nicht zum Vertiefen erschaffen, ja von der Geburt aus soll der Platz nicht zur Enklavirung erschaffen seyn. Die theoretischen Sätze von der Geschwindigkeit des Wasserabzugs in einem solchen Terrain taugen nichts;“ ja es wird sogar gefragt: „was damit theoretisch bewiesen werden könne. Alles soll auf die Stromstriche, und nichts auf das Bett ankommen;“ ich frage: ob jene nicht von diesem erzeugt werden? „Die zweyte Kribbe müsse fortgerissen werden;“ dieses letztere behauptete der Eölnische Baumeister in der Absicht, damit sodann die obere auch ruinirt werden sollte, um auf eine gute Manier die Vorwürfe von sich abzulehnen, denen er ausgesetzt war, weil er die Enklavirung im Jahr 1777. und nachher als unschädlich für das Nonnenwerth ausgegeben hatte, und diese Behauptung fand sogleich Eingang bei der Honneffer Gemeinde, welche die Sache mit der größten Hitze betrieb (*). Doch ich würde auch den nachsichtvollsten Leser ermüden, wenn ich alle Ungereimtheiten, die über diesen Bau vorgebracht sind, erzählen wollte; aber zu meiner eigenen Rechtfertigung habe ich dieses wenige anführen müssen; ja bisher sind mir meine Bemühungen durch Cabale und niedrige Intrigue sehr verbittert worden. Dieses wird auch der Fall mit jedem andern seyn, wenn er mit Reid und Unwissenheit zu kämpfen hat, und ich trage das mir beschiedene Theil Ungemach gern mit Geduld.

Hätte

(*) Ja sie hatte sogar jenen Baumeister nach Honnef beschieden, welcher sich auch sogleich einstellte, da er doch weit besser gethan hätte, dahin zu sorgen, daß die Eölnische Werke in der Zukunft Dossirung erhalten.

Hätte ich Widersprüche gescheut, und mir Ruhe verschaffen wollen, so würde ich keine weitere Vorschläge in Rücksicht des Honneffer Baues eingereicht, dem Strom und den Meynungen ihren Lauf gelassen, das obere Werk der Zerstörung preis gegeben haben, wodurch die Schifffahrt unendlich beschwerlicher und die Verladung behindert, so wie die angelegte Summe für das Hauptwerk verschleudert worden wären. Doch ich breche diese Materie ab und gehe wieder zum Wissenschaftlichen über.

Viele Schriftsteller haben den Wunsch geäußert: daß Baumeister die Wirkungen ihrer Anlagen, und die Vorfälle, welche sich während dem Bau und nach demselben ereigneten, getreu erzählen möchten, und ich schmeichle mir solchen in diesen Beyträgen zu erfüllen. Da ich selbst weiß, wie viel angehende Hydrotekten durch solche Erfahrungen gewinnen können; so werde ich hier die Wirkung der neulichen Ueberschwemmung auf der Honneffer Enklavirung erörtern.

Die zweyte Kribbe E. M. hatte sich bey 5 nicht weit vom Kammeralwerth um 2 Fuß niedriger als bey 11 gemacht, (Seite 125) um den künftigen Stromzug mehr nach M. zu ziehen. Indes hatte sich gleich nach dem Zuschluß dieses Werks die Sandbank T. weiter nach X. zu verlängert, wodurch also auch der Strom mehr nach dem Honneffer Ufer zugepreßt, also der Stromzug nach 5 zu, geschwächt wurde, das über die Kribbe stürzende Wasser fiel also wieder recht winklicht über dieselbe. Damit dieses überströmende Wasser dem Honneffer Ufer aber nicht gefährlich werden sollte, schlug ich unterm 24ten November 1791 ein 28 Ruthen langes Bleswerk längst dem Ufer von E. bis e. vor, (Seite 137) hinter demselben sollte das Ufer berauwehrt werden, weil keine Materialien vorhanden waren, so konnte man das Bleswerk nur mit einer Lage Faschienen anfangen. Als ich am 13ten December in Honnef war, wollte ich die Ausführung des Bleswerks und die Berauwehrung des Ufers beschleunigen, die Arbeit konnte

Tab.
III.
Fig.
1 u. 2

aber, wegen hohem Wasser, nicht vor dem 23ten December angefangen werden, sie wurde bis zum 31ten fortgesetzt, den 2ten Jenner 1792 von neuem angefangen, und am 17ten wegen der Kälte behindert und abgebrochen. Die Berauhweh rung wurde indeß gegen den Angrif eines mittelmäßigen Wassers zum Schuß des Ufers auf dasselbe von E. nach e. befestiget.

Ungeachtet aller Mühe, die ich mir gab, konnte ich doch nicht erlangen, daß Materialien zur Vollendung der Hauptkribbe A. G. (beym niedrigen Wasser im September und October) herbey geschafft wurden, die Lieferanten lieferten ungeachtet meiner Bemühung nicht, und wurden auch vom Richter, ob ich solches gleich anzeigen ließ, dazu nicht angehalten. Da nun die Hauptkribbe weder gedeckt noch bepflantz werden konnte, so stürzte über ihr der niedrige Eisgang, welcher doch nach Vollendung dieses Werks in dem mittlern Strome gewiesen wäre. Auch mußte nothwendig über die nicht fertige Hauptkribbe eine größere Wassermasse fließen, als wenn sie ihre völlige Höhe und Bepflanzung gehabt hätte. Weil ferner die Krone des Unterwerks mit der Krone des obern in einem Horizont gelegt werden sollte, das obere nun wegen der Nichtvollendung niedriger lag als das untere; so mußte dieses auch weit heftiger vom Eise und vom Wasser angegriffen werden.

Wie ich schon bemerkte (206) stürzte sich der niedrige Eisgang $2\frac{1}{2}$ Fuß über die Krone der untern Kribbe, und riß ein Stück aus der Decklage bey II heraus; durch diese Deffnung erhielt sodann das nachfolgende hohe Wasser auf das Ufer E. e. Zug. Vor dem 24ten Jenner hatte der Eisgang von diesem Ufer noch nichts eingestürzt, denn der dortige Aufsichter schrieb mir „wenn das angefangene Bleswerk nicht da gewesen wäre, so würde das Ufer stark betroffen worden seyn.“ Weil vor dem Ufer das Bleswerk nicht hatte vollendet werden können, so wurde die eine Lage, aus dem es bestand, vom heftigen Strom, der end-

iii

sich 16 $\frac{1}{2}$ Fuß über die Kribbe floß, abgerissen; ein nemliches Schicksal betraf die
 Berauwehrung, und der Einsturz des Ufers erfolgte schon am 27ten Jenner.
 Am 1ten Februar wurde es von der Linie E. d. e. gebildet. Anstatt daß mir von
 Honnef das Einstürzen des Ufers durch einen Expressen hätte gemeldet werden
 sollen, damit zweckmäßigere Maßregeln gegen das Umrinnen der Kribbe E. M.
 getroffen werden konnten, so erhielt ich erst am 1ten Februar Nachricht auf der
 Post von dem Vorfall, ich schickte sogleich einen Kribbenbaß zu Pferde hinauf,
 und beorderte denselben von a. nach d. ein Bleswerk anzulegen, damit (wenn die
 Nähr, oder die wirbelnde Bewegung des über die Kribbe stürzenden Wassers,
 bey d. den Einsturz bewirkte, woselbst nothwendig eine große Tiefe seyn mußte)
 doch die Umrinnung der Kribbe verhindert würde. Der Kribbenbaß wollte also
 gleich unterhalb a. die Arbeit anfangen, ließ zu dem Endzweck in dem hohen Ufer
 einen viereckigten Einschnitt machen, um in denselben die ersten Faschienen zu
 legen. Kaum hatte er diese Arbeit angefangen, so wurden ihm, unter dem Vor-
 wande, als wenn dieser Einschnitt höchst gefährlich sey, die Leute von der Arbeit
 genommen. Auch der einfältigste Mensch konnte wohl einsehen, daß da dieser
 Einschnitt im nemlichen Zeitpunkte mit Faschienen, Wippen, Pfählen und Kieß
 ausgefüllt werden sollte, nicht schädlich, sondern im Gegentheil vortheilhaft werden
 mußte. Indes sah sich nunmehr der Kribbenbaß genöthiget das Angefangene zu
 unterlassen, und was ich mit Grund befürchtet hatte, kam in Erfüllung, am
 4ten nach Mittag stürzte der schmale Erdstrich bey d. ein, diese kleine Oeffnung
 war am 5ten zwey, und am 13ten über sechs Ruthen breit.

Tab.
 III.
 Fig. 6.

Nun entstand ein Geschrei, als wenn ganz Honnef eingestürzt wäre. Trium-
 phirend erzählte den Vorfall der böse Leumnnd, und so vergrößerte die Sage
 einen Abbruch, dessen Flächeninhalt nicht mehr denn einen Morgen beträgt. Zu
 15 bey (g.) stand eine Hütte von 16 Fuß lang und 12 Fuß breit, diese ließ die
 Gemeinde abtragen; gleich hieß es, es wären viele Häuser eingestürzt! Dieses
 veran-

veranlaßte mich in verschiedenen Berichten den Vorfall darzulegen, ja ich sah mich endlich genöthigt unterm 19ten Februar, nachdem ich zuvor eine Lokaluntersuchung angestellt hatte, einen unterthänigen Bericht folgendermaßen zu schließen.

Da man jenen Einbruch entsetzlich fürchterlich abgemalchet hat, derselbe aber nicht über einen Morgen beträgt, und ohne mein Verschulden erfolgt ist, so sehe ich mich genöthiget, damit zu gleicher Zeit die besten Maaßregeln ergriffen werden können, dahin unterthänigst anzutragen: daß Ew. Kurfürstl. Durchl. einen Commissär von höchst Dero Råthen an Ort und Stelle schicken wollen, welcher sodann die Lage der Sachen aufs genaueste zu untersuchen im Stande ist. Ich erwarte noch die gnädigste Befehle, ob ich nach meinen gethanen Vorschlägen (*) die angefangene Arbeit fortsetzen soll, u. s. w.

Ohne Materialien beym niedrigen Wasser, und beym hohen Wasser mit denselben, kann die Vollendung solcher weitläuftigen Arbeiten nicht gezwungen werden, auch mit dem besten Willen nicht, und wer hätte bey so gelindem Winter das anhaltende hohe Wasser vermuthen können? Uebrigens kann der Baumeister nur dann einen guten Erfolg von seinen Anlagen versprechen, wenn solche ganz vollendet sind, aber nicht wenn sie unvollendet vom Wasser und vom Eise angegriffen werden. Und ist dieser Vorfall bey so großen Anlagen wie bey Honnef wohl als äußerst wichtig, so gefahrvoll anzusehen? wie viele Tausende sind nicht hie und dort ohne den geringsten Nutzen verbauet. Bey Honnef ist die Verlandung zwischen den beyden Werken durch die letzte Ueberschwemmung mittelst des geschwächten Stromzuges bis zum Erstaunen erfolgt; an einigen Stellen 6 Schuh und mehr, welche Angabe jeder untersuchen und prüfen kann. Ein Morgen Land, der nicht verloren, sondern sich wiederum zu Wiesengrund aufschlickt, ist wahrlich kein großer Verlust, dieses hat auch die hochlöbl. Hofkammer bewogen,

(*) Diese folgen auf der Seite 217.

bewogen, den abgetriebenen Grund zu bezahlen, und den Raum zum Stromarm zu ziehen; hierdurch sind alle Klagen, alles unnütze Schreibwerk abgeschnitten. Der fortgetriebene Grund hat sich am untern Ende der Kammeral-Insel bis zur punktirten Linie f. f. angelegt, also auch hierdurch ist die Verlandung; mithin der Vortheil des höchsten Aerar's befördert.

Daß übrigens bey anhaltender Kälte das Eis zwischen beyden Werken stärker gefroren seyn würde, wird wohl keiner läugnen, alsdenn hätte aber auch der Eisgang sich in den Arm setzen müssen, und jede Beschädigung des Ufers und der Werke wäre schlechterdings unmöglich gewesen, dieses beweiset auch der zweyte diesjährige Frost, welcher vom 19ten bis zum 25ten Februar einfiel, denn das Eis schob sich dergestalt aufeinander, so daß es wo nur 6 bis 7 Fuß Tiefe war, auf den Grund stand, wo es zum tiefsten war, betrug die Dicke des Eises 7 bis 8 Zoll. Auf der Hauptkribbe hatte sich dasselbe schon einige Schuh aufgethürmt, von dieser Eismauer, und von dem geschwächten Stromzuge unterhalb diesem Werke wurde der Eisgang vom 20ten bis zum 27ten in die beiden offenen Stromarme hineingewiesen, und von dem Honneffer abgehalten; erst nach geendigtem Eisgange brach das Eis am 29ten des Nachts in dem Kanal loß, und gieng 24 Stunden stückweise größtentheils durch den Durchbruch f. E., that aber dem Ufer Fig. 6. noch dem neuen Bleswerke a. f. e. nicht den geringsten Schaden. Wäre dieser Durchbruch nicht gewesen, so würde das Eis noch einige Tagen gestanden haben.

Unterm 19ten Februar habe ich folgende Vorschläge übergeben, welche auch am 28ten gnädigst genehmiget sind, 1) wird ein Bleswerk von a. nach f. und e. längst dem Ufer angelegt, die Berauhwehrung dieses Ufers vorgenommen, 2) sodann werden zwei kleine Kribben von a. nach E., und von f. nach E. aufgeführt; die erste zu 12 Fuß und die zweyte zu 14 Fuß Krone, die letztere mit 2 Fuß Dossirung nach der untern und mit $\frac{3}{4}$ Dossirung nach der innern Seite;

E e

die

die Erstere erhält auf jeden Fuß Höhe einen Fuß Dossirung, beyde erhalten eine Höhe mit dem Werke E. F. So bald das Wasser klein wird, soll noch die Hauptkribbe gedeckt und bepflanzt werden, auch der aufgeschlickte Grund wird mit Weiden bestochen. Bey niedrigem Wasser kann im Fall Materialien genug herbeyschafft werden, diese ganze Arbeit in Zeit von 6 Wochen geendigt seyn. Wirklich ist auch schon das Bleswerk mit drey Lagen aufgeführt, und kann in wenig Tagen vollendet werden, welches auch von der Berauhweh- rung gilt.

Durch die Anlage: dieser zwey Kribben des Bleswerks und der Berauhweh- rung wird der Strom in der Zukunft dem Ufer keinen Schaden zufügen können, der zugeschlossene Arm wird sich zwischen den beyden Enklavirungen in wenig Jahren verlanden.

Der diesjährige Eisgang soll von den Kießbänken R. und G. vieles abgesto- chert und den mittlern Stromarm vertieft haben, worüber ich vielleicht vor dem Druck dieser Bogen, eine Untersuchung anstellen und mittheilen werde.

Wenn übrigens mein auf der 136ten Seite gethaner Vorschlag genehmiget wird; so muß nothwendig die Verlandung im untern Theil des Kanals beschleuniget werden, und die Honneffer erhalten einen Weg zum Einschiffen ihres Weins.

Wirkung der Ueberschwemmung in Betref des Sieg-Durchstiches in den Rhein.

Auf der 64ten bis zur 74ten Seite habe ich das Lokal des vom H. Bilgen projektirten neuen Sieg-Durchstich anschaulich zu machen gesucht, und auf der Tab. V. 4, 5 und 76ten Seite meine Vorschläge: wie dieser Bau bey den damaligen Umständen hätte geführt werden müssen, erörtert. Nach dem 14ten May 1791 habe ich nichts mehr mit dieser Anlage zu schaffen gehabt. Die Zeit hat mich nun vollkommen gerechtfertigt, und das, was ich auf der 77ten Seite in den zwey

zwey letzten Zeilen, und auf der guten Seite aus den ersten Prinzipien der Hydrotechnik schloß: nemlich den Einsturz des Weidenfeldes (*), dieser ist nunmehr wirklich eingetreten; der Einriß erstreckt sich bis zur Linie t. b. a. d. e., solcher ist erstlich von der Sieg, die sich zwischen Q. l. über die Hauptkribbe warf, und dann von dem hohen Rhein der nach der Richtung N. n. auf das ganz unbeschützte Weidenfeld losströmte, bewirkt worden. Unbeschützt hatte man dieses fruchtbare Feld liegen lassen: denn weder das von mir vorgeschlagene Bleswerk t. g. i. noch die Berauhwehrung hinter dasselbe, noch die Hauptkribbe (***) von m. bis n. sind aufgeführt. Statt diese Maaßregeln zu ergreifen ist das Ufer von 9 bis gegen 8 berauhwehrt worden, woselbst doch kein starker Angriff statt fand, welches auch die Erfahrung bewiesen hat, indem der Fuß des Ufers daselbst nicht angegriffen ist. Daß der Raum zwischen der Verstärkungskribbe Q. g. und der Hauptkribbe Q. l. n. sich verlandet haben würde, wenn meine Vorschläge ausgeführt worden wären; dies beweist der Kies- und Grund-Ansatz zwischen F. k. und auf dem Bleswerke g. t., welcher sich 5 bis 6 Fuß angelandet hat. Wäre die Hauptkribbe bis in n., und das Bleswerk von t. nach i. an derselben geschlossen und das Ufer berauhwehrt worden; so wäre, wie man leicht einsieht: jener Abbruch des Weidenfeldes ohnmöglich gewesen.

Dieser neue Einriß ist in der That für das ganze Feld äußerst gefahrvoll; die Sieg fällt nunmehr beym niedrigen Stande gleich um die Hauptkribbe nach dem Ufer bey t. b. a., unterwühlt dieses 18 Fuß hohe aus Leimböden bestehende Feld, bewirkt daher unaufhörlich dessen Einsturz. Der hohe Rhein wird gegen dieses Ufer getrieben, und der Westwind ist ihm zu dessen Einsturz noch mehr

E e 2

beför-

(*) Der Einriß und die vorgeschlagenen Werke sind im Plane punktirt.

(**) Auch dieses Werk ist nach dem 14ten May nicht zur gehörigen Höhe, nicht einmal bis (m) gedeckt worden.

beförderlich; es sind demnach zwey Flüsse mit denen man hier zu thun hat. Ich würde diesen Fall folgendermaßen auflösen:

Item. Damit im Fall während des Baues die Sieg anliefe, dieselbe das Weidenfeld nicht mehr beschädigen könnte, so wäre von (t.) nach (b. a.) und (d.) ein Bleswerk längst dem Ufer aufzuführen, zu gleicher Zeit müßte die Hauptkribbe von f. nach (d.) und (e.) dergestalt aufgeführt werden, so daß das Bleswerk immer auf 15 Ruthen, das ist um die Normalbreite der Sieg weiter als jene Kribbe avancirt wäre; ferner müßte eine Querkribbe f. t. (*), und dann endlich Tab. V. eine dritte mit 6 Fuß Krone von t. nach g. angelegt, und der ganze Zwischen-
Fig. II. raum von der Hauptkribbe bis zum Weidenfelde, so wie der alte Siegarm q. q. Tab. V. bepflanzt werden, wenn zuvor jene (Seite 76) vorgeschlagene Kribbe o. p. auf-
Fig. I. geführt wäre.

Was indeß im May und Juny mit 960 Rthlr. zu bewerkstelligen war, nemlich die Deckung des Weidenfeldes unterhalb t., dieses ist nunmehr nicht mit 3000 Rthlr. zu bewirken, und dazu sind noch $1\frac{1}{2}$ Morgen vom Strom verschlungen.

Tab. V. Was die Verlängerung und Aufführung des Dammes vom Punkte a. bis
Fig. 2. u. I. zum Rhein betrifft; so hat nunmehr auch die Erfahrung gezeigt: 1) daß weder das Dorf Bergheim, noch das Ufer vor demselben, von der hohen Uberschwemmung nicht das mindeste gelitten hat, 2) obgleich das Weidenfeld an einigen Stellen 1 bis 2 Schuh überschwemmt worden, so ist solche Uberschwemmung nicht nur nicht nachtheilig, sondern im Gegentheil, (nach ökonomischen Grundsätzen) sehr vortheilhaft gewesen, weil solche dasselbe einen halben bis zu einem Schuh mit
Lett

(*) Dieses Werk vernichtete den Ueberfall der Sieg zwischen Q. 1. über die Hauptkribbe, und beförderte die Verlandung im Zwischenraum.

Lett aufhörete. Eben dieses gilt auch von dem Weiden- und Elsbruch, weil solches durch den Lett eine natürliche Fruchtbarkeit erhalten hat. Aus allem diesem, geht, meinem Bedenken nach, hervor; daß die Anlage eines Dammes dem Lokal und der Natur der Sache nicht angemessen sey.

Was ich auf der 79ten Seite und in einem Bericht vom 19ten April 1791 befürchtete: nemlich: den Einsturz des Gravenrheindorfer Ufers, dieser hat nunmehr seinen Anfang begonnen, indem das Ufer an mehreren Stellen eine Ruthe breit eingestürzt ist. Aber jener kölnische Baumeister, der diesen Durchstich für das kölnische Territorium für unschädlich hielt, wird nunmehr sich sehr betrogen finden.

Geflissentlich schweigt man indeß von diesem Einsturz des Weidenfeldes, der doch weit wichtiger als jener bey Honnef ist, und welcher mit geringem Kostenaufwande schlechterdings zu verhindern war.

Mit Stillschweigen übergeht man, daß die verschiedenen Siegdurchstiche und Kribbarbeiten an diesem Flusse ungeheure Summen gekostet, und die Anlagen den gehoften Endzwecken nicht entsprochen haben (63 bis 67.). Von der äußerst gefahrvollen Lage der Hauptstadt, welche doch durch zweckwidrige Bauten herbegezogen ist, wird nichts erwehnt. Davon ist es ganz stille, daß der Einbruch bey Y. nunmehr, wegen verabsäumter Reparatur bis an die Mauer der Citadelle eingestürzt ist. Doch worüber wird nicht ein Schleyer geworfen?

Tab.
IV.

Ich sehe mich in die Nothwendigkeit gesetzt (ja ich thue dies mit Vergnügen,) jenen Vorfall bey Honnef und meine Vorschläge der Beurtheilung einsichtsvoller Hydrotekten zu übergeben: ihr Urtheil, ihre Meynungen werden die Sache besser ergründen, und mich belehren. Aber diejenigen, die sich in diesen Beyträgen ge-

troffen finden, die mögen auch vor das wissenschaftliche Publikum treten, und ich fordere sie hierdurch auf, dies zu thun. Aber darum muß ich sie bitten: sich nicht anderer Wege zu bedienen. —

Ueber Fangkribben.

Die Fangkribben (Seite 15 bis 19.) bey Weßlingen und Stammheim haben wieder ansehnliche Aufschlickungen erzeugt, und ich finde so eben, daß der Mainzische Artillerie-Obristlieutenant Fuchs in seinem im Jahr 1791 herausgegebenen Handbuch für Hydrotechniker im 4ten Abschnitt die Anlegung ähnlicher Fangkribben durch die Erfahrung als sehr bewehrt gefunden hat. Ich werde auch dem Hochlöblichen Geheimen Steuerrathe noch in diesem Frühjahr die Anlage solcher Fangkribben näher vorschlagen.

Vorsatz, eine Stromcarte des hiesigen Rheins aufzunehmen.

Bisher ist keine genaue Stromcarte vom hiesigen Rhein vorhanden, denn die Carten, welche davon aufbewahret werden, sind Plane, auf denen nur die Uferlinien angegeben sind, und ich werde, wenn ich auch keine Unterstützung erhalte, mit der Zeit auf folgende Weise eine Stromcarte aufnehmen.

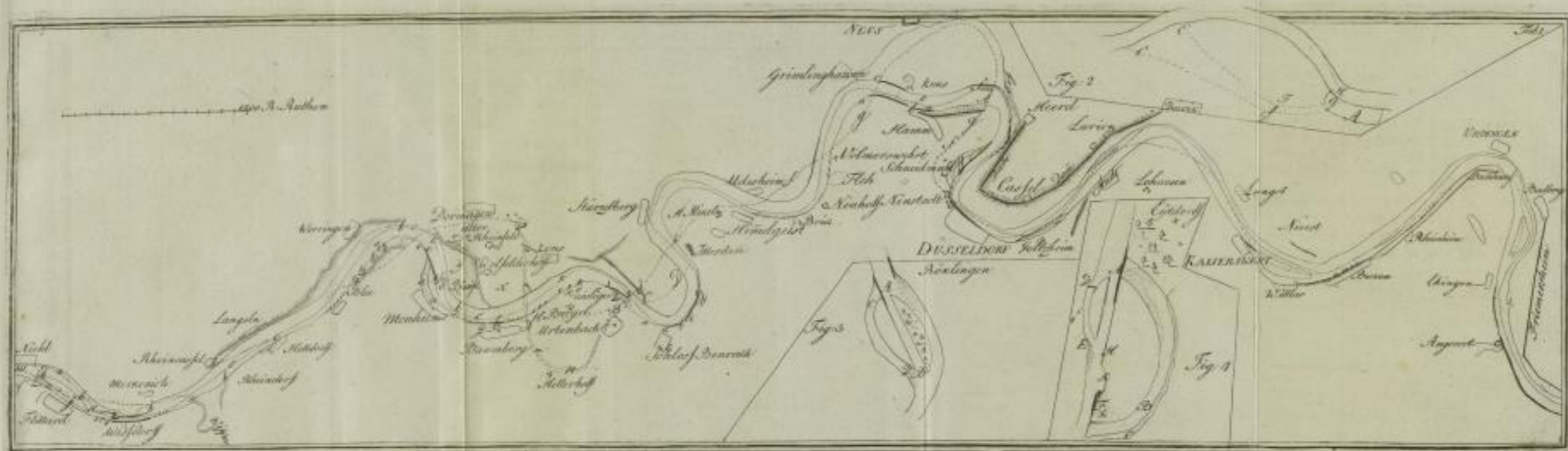
1ten. Eine Verpeilung des ganzen Rheins, um aus dieser den Strom in verschiedene Distancen eintheilen zu können, nemlich da, wo sich die Tiefe und die Geschwindigkeit verändern. 2ten. Das Gefäll der Strombahn von jenen Entfernungen. 3ten. Sodann werde ich die Geschwindigkeit des Stromstrichs bey dem niedrigen und bey dem höhern Wasser dieser Distancen messen. 4ten. Die Wasserhöhen genau bemerken, nemlich wie hoch ihr Spiegel in Rücksicht des niedrigsten Wassers stand. Hierdurch wird sodann das Gefäll mit der Geschwindigkeit verglichen werden können. 5ten. Werde ich die Dammhöhen nivelliren,
und

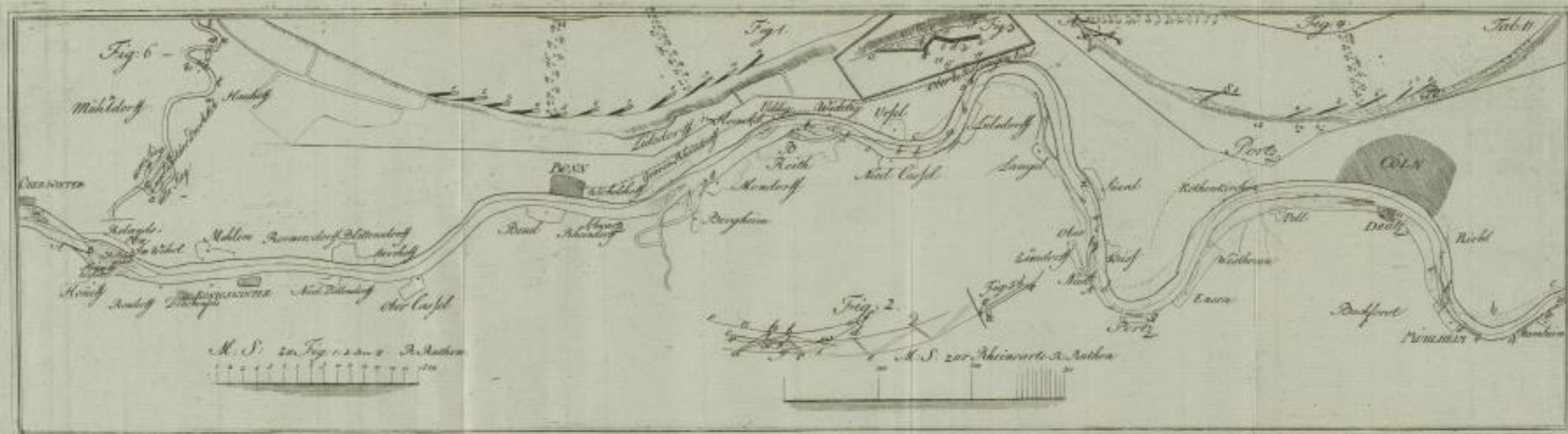
und bemerken, wie hoch eines jeden seine Kappe über das niedrigste Wasser liegt, und die Entfernung der Dämme zugleich angeben. Endlich werde ich alle angelegte Faschinenwerke und ihre Richtung bemerken.

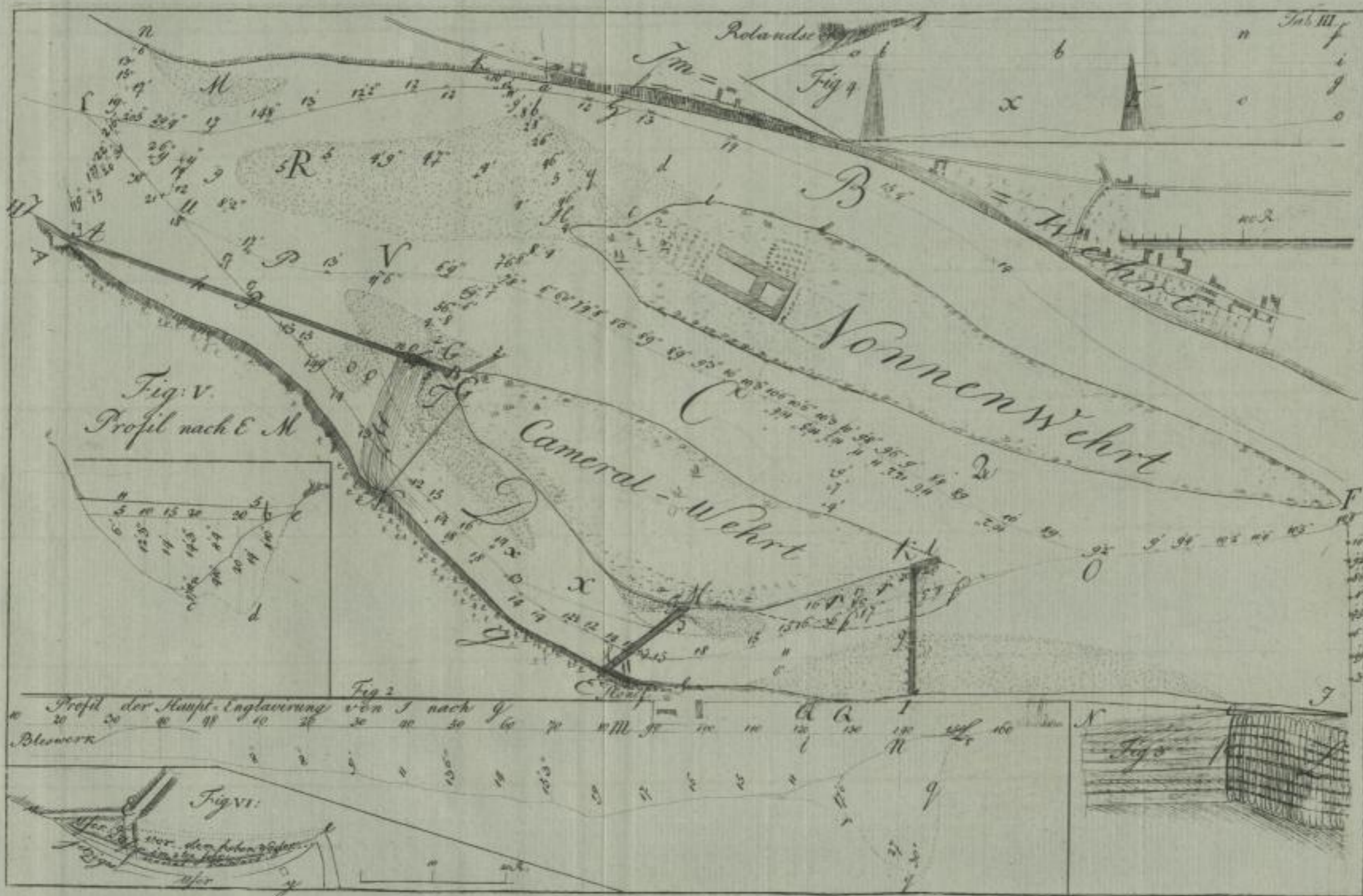
Ich schließe diese Fortsetzung, aus Mangel der Zeit, zur näheren Beherzigung mit den Worten des Pater Lecchi aus der Raccolta Tom. VII. p. 287. Dicono questi che nell' affare dell' acque e de' fiumi la pratica, é di gran lunga Superiore alla teoretica: che i soli pratici dourebbero ascoltarfi; senza intermittere i Matematici, nati fatti alle sole astratti speculationi di nessun pro all' umana Repubblica. *Cotesta é una rancida antichissima cantilena, la quale si va rinnovellando ogni volta che vi concorrono le stesse circostanze; o d'ignoranza, o d'interesse, o d'emulazione, o di partito. 'E ben se vede, che il Mondo commina sempre sulle stelse ruoti, et il raggirato dalle medesime passioni non più in un seculo, che in un altro.*

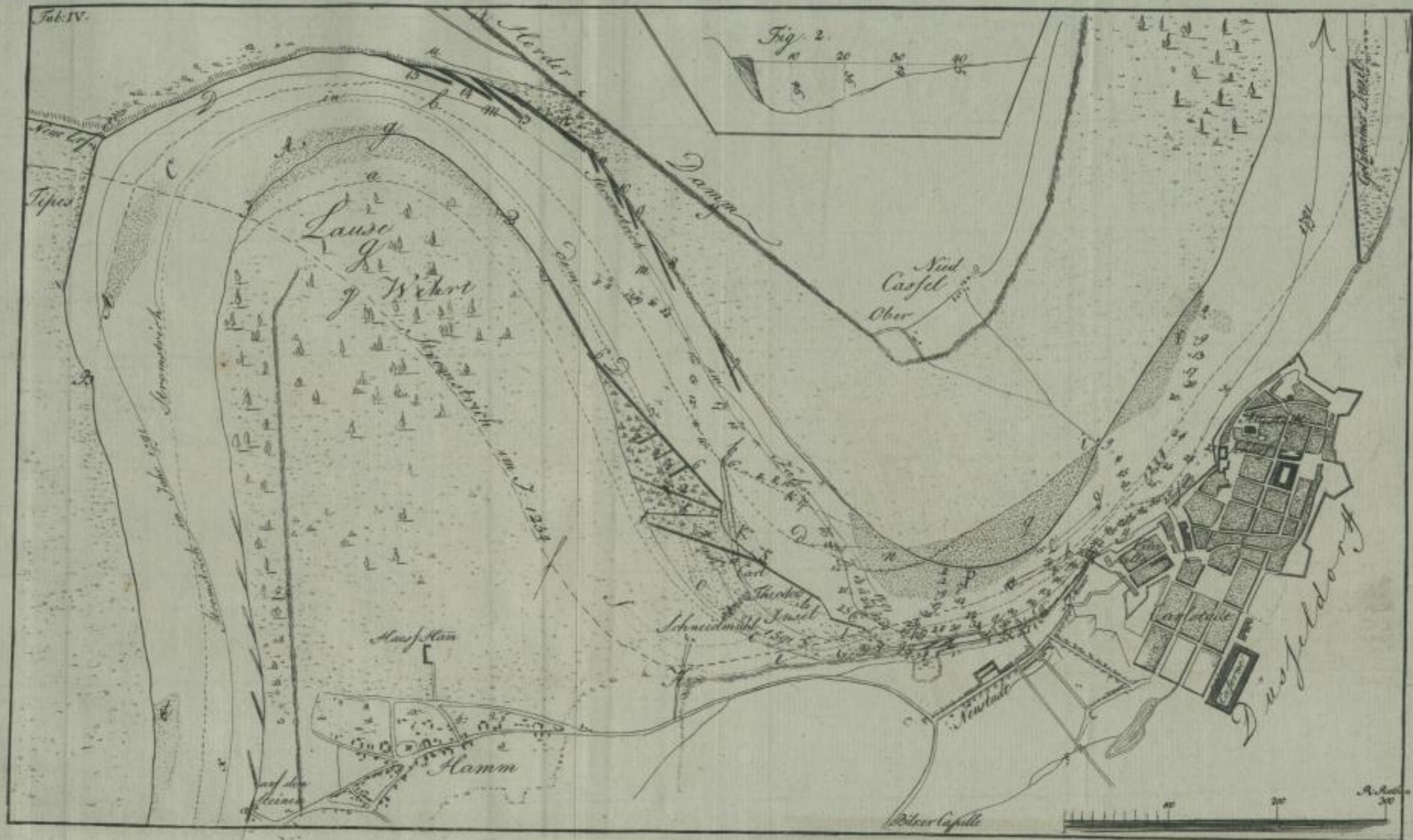
Einige noch zu verbessernde Druckfehler.

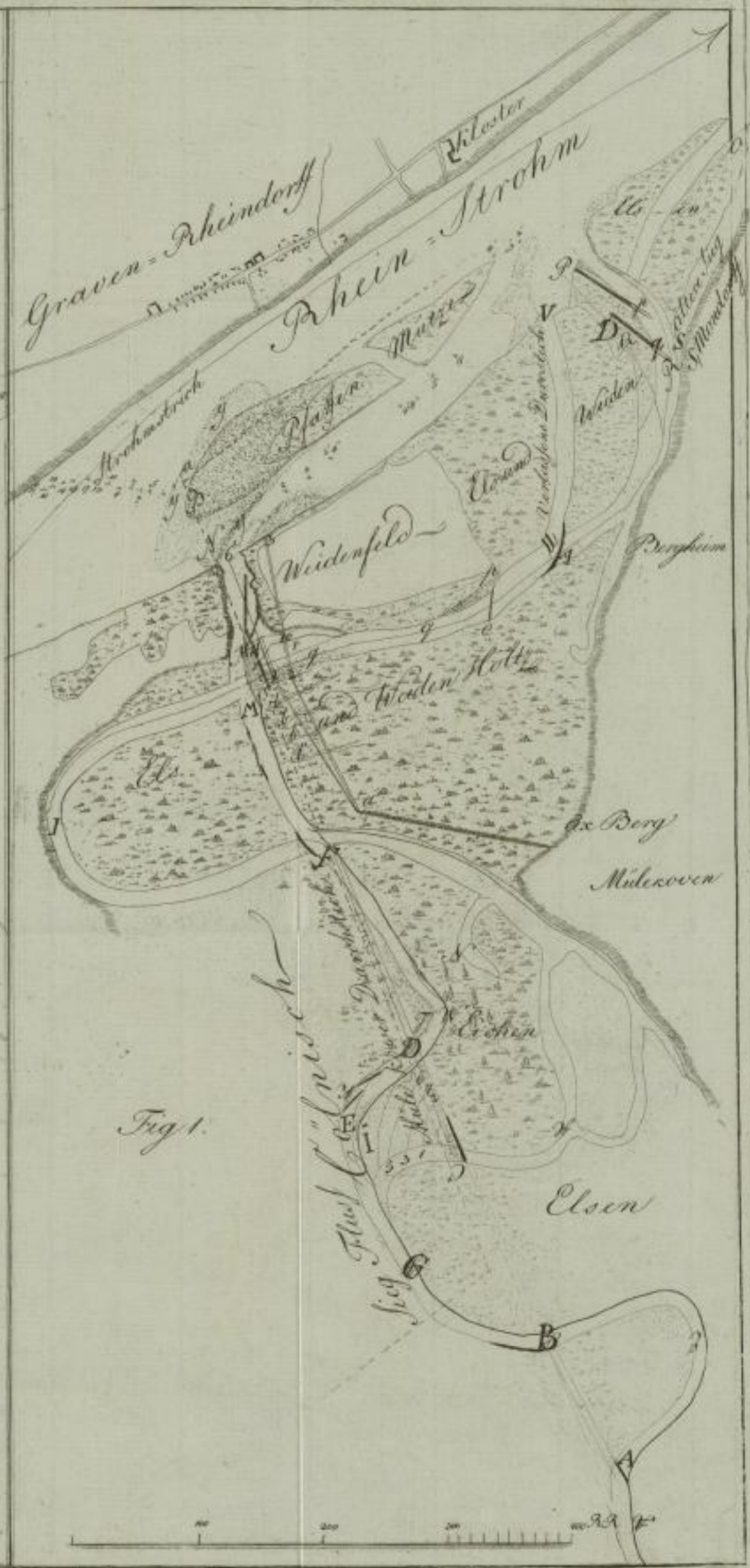
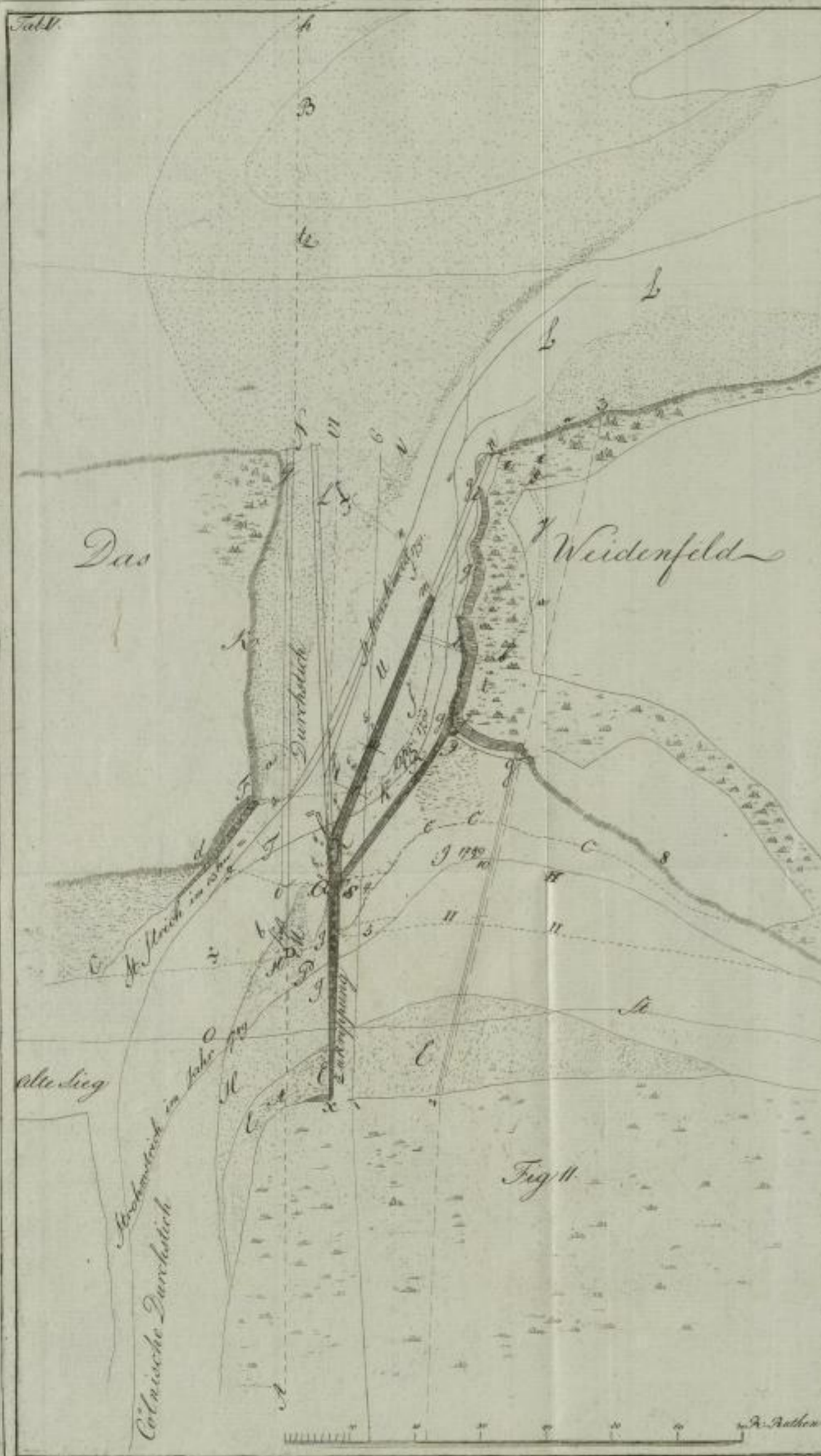
Seite 19	Zeile 19	lese man $23\frac{1}{2}$ statt 12.
--- 20	--- 20	Bernoulli st. Brenouilli.
--- 20	--- 26	Gulielmini st. Gulielmi.
--- 40	--- 9	Ueberschwemmungsweite st. Ueberschwemmungsmasse.
--- 40	--- 14	10 st. 15.
--- 65	--- 11	BGE st. BCE. und Zeile 16 L st. C.
--- 66	--- 3	C st. B.
--- 77	--- 2	von unten. t. st. l.
--- 165	--- 6	von oben. s st. 5.
--- 183	--- 7	angeben st. angegeben.
--- 184	--- 20	57 st. 75 Mühlen.











2. XI. 1986

16 Nov. 1986





