

muß, daß nicht alle Kisten auf einmal vollgeschüttet werden, sondern dieses geschieht nach und nach, weil das eingehende Wasser dem Deiche zu beyden Seiten so lange balanciren muß, bis er seine gehörige Schwere erhalten, da denn die letzte Kiste, zur Zeit der Ebbe, mit möglichster Eil geschlossen wird.

Das XIII. Capitel.

Von Canälen.

§. 180.

Canäle sind große Gräben, welche Ströme mit einander vereinigen. Die Hauptabsicht warum sie angelegt werden, ist die Beförderung der Schiffahrt, um aus einem schiffbaren Flusse in den andern zu gelangen. Im übrigen können sie auch dazu dienen, daß der Ueberfluß des einen Gewässers zu dem andern hingeleitet werde der Ueberschwemmungen halber; imgleichen können Brüche und andere mo-  
Was Canäle sind.

rafftige Gegenden dadurch ausgetrocknet werden. Wir handeln aber allhier nur von schiffbaren Canälen, und sind gewiß, daß derjenige, welcher die Theorie von diesen hat, gar leicht alle übrige werde ihrem Endzweck gemäß einzurichten wissen.

§. 181. Wir haben uns das feste Land als einen großen aus dem Weltmeer hervorstehenden Berg vorzustellen, welcher mit unzähligen  
Eintretung zu dem folgenden.

flets

kleinen Hügeln und Anhöhen besetzt ist, zwischen deren Thälern die Ströme fortlaufen. Je weiter sich die Gipfel dieses ungeheuren Gebirges von der See entfernen, desto unebner wird die Oberfläche, desto vorsichtiger muß bey Anlegung eines Canals verfahren werden. Daher geht in den Niederlanden vieles an, was in Böhmen mit mehr als einer Unmöglichkeit würde zu kämpfen haben.

#### Anmerkung.

Weil als gewiß zum voraus gesetzt werden kann, daß die Flüsse in den Thälern dieses Weltberges fortschleichen; so empfindet man eine ganz neue Art des Vergnügens, wenn das Auge auf einer richtigen Landcharte die höchsten Gipfel des Berges aufsucht und wahrnimmt, wie weislich dieser Berg seine Branchen durch die Länder verbreitet: wie auf dem Rücken seiner Zweige die Quellen entspringen, die nachgehends in die Hauptthäler, in welchen die Hauptströme fließen, herabgeleitet werden. Ich bewundere die großen Wasserleitungen der Römer; ihr Anblick verleitet mich bey nahe zu den Gedanken, daß das damalige menschliche Geschlecht an Stärke und Herzhaftigkeit zu großen Unternehmungen von den heutigen unterschieden gewesen. Betrachte ich aber die großen Wasserleitungen meines Schöpfers, so kommt mir jenes nur wie ein Kinder

spiel vor. Ich erstaune über den großen Gedanken, des göttlichen Verstandes, welcher in einem Blick das Niveau aller auf dem Erdboden befindlichen Ströme übersieht, gegen einander abmißt und in einem einzigen Schöpfungstage, ohne den geringsten Fehler zu begehen, wirklich eingerichtet hat. Da ein fehlerhaft eingerichteteter Strom im Stande wäre nach und nach halbe Welttheile einzutauchen.

S. 182. Dürfte ich die Thäler der Hauptströme Weltthäler nennen; so könnte ich mich in folgenden kürzer ausdrücken. Sollen Ströme mit einander vereinigt werden; so müssen sie nothwendig, wenigstens an den Orten, wo der Canal zu führen ist, in einerley Weltthale fließen. Dieser Umstand läßt sich auf einer accuraten Charte deutlich entdecken, wenn der Lauf der kleinen Zwischenflüssen und Bäche gegen ihre Hauptströme betrachtet wird. Z. E. diejenigen Ströme laufen nimmermehr in einem Weltthale, wenn die Zwischenflüsse sich scheiteln und die eine Hälfte gerades Weges nach diesem, und die andere Hälfte gerades Weges nach jenem Ströme sich lenket. Hingegen wenn zwischen zweien Strömen ein anderer fortläuft, der bald den Ufern des einen, bald den Ufern des andern sich nähert; so ist solches ein gutes Zeichen. Mit einem Wort, nicht die Länge und Entfernung machet es unmöglich einen Canal anzulegen, sondern bloß, wenn die beyden Ströme und der

Welche Ströme mit einander vereinigt werden können.

zu führende Canal nicht in einerley Weltthale liegen.

Was wei-  
ter zu  
überlegen.

§. 183. Wenn nun der Gebrauch einer guten Specialcharte uns gesagt, es lasse sich dieser und iener Strom, und zwar in einer gewissen Gegend, mit einander vereinbaren; so ist nunmehr nöthig die Gegend zu recognosciren durch den Augenschein. Wären wir Chineser die dasjenige, was andere Länder auf den Krieg zu verwenden haben, auf fast unmenschliche Kunststücke verschwenden, um ihres Namens Gedächtniß zu stiften, alsdenn dürften wir uns kein Bedenken daraus machen, mit Berg und Thal wie die Encylopen zu spielen. Wir aber müssen nur erst untersuchen, ob nicht etwa ein Thal unserm Canale den Weg von einem Strome zu dem andern bahne; wenn deren mehrere sich eröffnen, welches wohl das nächste sey? ob nicht etwa ein Nebenarm oder kleinerer, zum Theil schiffbarer Strom uns zu Hülfe kommen und den Canal verkürzen könne? und wenn man alle diese Vortheile ausfindig gemacht; so wird nivelliren um das Gefälle und dessen Unterschied zwischen beiden Strömen zu wissen.

Was we-  
gen des  
Gefälles  
zu beob-  
achten.

§. 184. Dieses Gefälle vergleicht man mit der Länge des Canals. Je geringer solches ist, desto besser ist es; ja es fällt zuweilen gar nicht schwer alles Gefälle zu vermeiden. Diefes letztere geschieht nicht nur, wenn Ströme, einerley planum horizontale mit ihrer Oberfläche ausmachen; sondern auch, wenn der Canal bei

dem

denjenigen Ströme, welcher höher liegt, sich unterwärts anfängt, und in denjenigen Strom, der niedriger liegt, oberwärts einmündet. Z. E. der Fluß *ab* liegt höher als *cd*: mithin würde der Canal *ef* das Wasser aus *ab* nach *cd* leiten: wird aber dieser Canal von *g* nach *h* geführt; so wird man das Gefäll vermindern; ja, wenn man die beyden Punkte treffen und erreichen kann, welche gleich weit von dem Centro der Erdkugel abliegen, so wird das Gefälle gar können aufgehoben werden. Dieses ist die aller vortheilhaftigste Art Schleusen zu entübrigen. Viele, auch die Alten pflegten die Canäle durch weite Umschweife zu führen, um die Geschwindigkeit des Wassers zu hemmen; in den neuern Zeiten ist man auf die Erfindung der Schleusen gerathen, welche allerdings ihren großen Nutzen haben, aber nur erst alsdenn unumgänglich nothwendig werden, wenn die Beschaffenheit des Grundbodens, oder die Ungleichheit der Oberfläche des Erdbodens es unmöglich machet den Canal dergestalt zu führen, als vorhin gemeldet worden.

§. 185. Die Tiefe der Canäle richtet sich ledäglich nach der Beschaffenheit der beyden Flüsse, welche vereinigt werden sollen, und der Fahrzeuge, deren das Commercium daselbst benöthiget ist. Denn der Canal muß nicht eher aufhören gangbar zu bleiben, als die Ströme schiffbar sind. Ich will setzen, man habe diejenige Höhe des Stromwassers bemerket, bey welcher

Die Tiefe  
der Canäle.

Der die Schiffahrt kaum noch könne fortgesetzt werden; so muß der Canal nicht nur so tief seyn, daß er durchaus von diesem niedrigen Stromwasser participire; sondern auch überdem die zu den Fahrzeugen benötigte Höhe des Gewässers behalte.

Die  
Breite.

§. 186. Was die Breite betrifft; so hanget solche lediglich ab, von der Breite der Schiffe oder Flöße, welche den Canal befahren sollen. Dieses ist nicht so zu verstehen, als ob man zu frieden seyn könne, mit einer Breite welche die Passage für einzelne Flöße oder Schiffe verstatet; sondern alle diese Fahrzeuge müssen sich untereinander aller Orten ausweichen können. Z. E. das breiteste Schiff muß dem breitesten Flöße ungehindert an der Seite wegzufahren Raum haben. Es muß auch nicht die Dossirung der Ufer vergessen werden, dergestalt, daß der Canal um so vielmehr sich oberwärts erweitern je tiefer seine Ufer werden. Mithin wird derjenige, welcher die Anlage eines solchen Werkes übernommen, verbunden seyn, bey jedweder Abweichung des Terrains von der Horizontallinie die Breite des Canals zu bestimmen. Es ist auch solches gar keine Unmöglichkeit. Gezet der Canal werde auf dem Grunde 60 Fuß breit  
Tab. XII. Fig. 70.  $ab = cd$ . Das Niveau wird angegen, die an dem gegebenen Orte erforderlich  
Fig. 70. Tiefe  $db = ca$ . Diese traget von  $d$  nach  $e$  und von  $c$  nach  $f$ , alsdenn wird das Ufer unter einen Winkel von 45 Graden ablaufen, und

ist die obere Breite, welche den Anfang machet ausgestochen zu werden, u. s. w.

§. 187. Bevor der wirkliche Anfang zu der Arbeit gemacht wird, ist nöthig in der Gegend durch welche der Canal hinstreichen soll, hin und wieder bohren zu lassen, um zu wissen: ob man im Stande seyn werde, zu Grunde zu gelangen: ob sich nicht Felsenbänke in den Weg legen, oder andere große Hindernisse: und ob man nicht hie oder da denenselben ausbeugen könne. Oftmals befindet sich in der Erde eine Lage Steine, für welche man sich gar nicht zu fürchten hat: denn diese sind aller Orten geborsten, und lassen sich mit leichter Mühe ausheben. Das Kennzeichen davon, ist dieses, wenn der Bohrer, so bald er durchgeschlagen, wieder auf Sand oder Lehm trifft. Viel hinderlicher sind in der Erde versunkene Wälder und Bäume, die der Bohrer nur alsdenn anmeldet, wenn er von ungefähr auf einen Stamm trifft.

§. 188. Nunmehr ist der, welcher das Project zu machen hat, erst im Stande zu sagen, ob der Canal werde practicable seyn, wie hoch sich ungefähr die Unkosten belaufen werden, ob die Passage so viel abwerfen werde, daß sie als Interessen von dem angewandten Capitale zu betrachten. Und wenn dieses seine Richtigkeit hat; so wird der Canal abgesteckt.

Der Anfang zu arbeiten, wird am füglichsten in der Mitte gemacht, von daraus das Werk in einem nach einander fortgesetzt wird,

Anfang  
zu der  
Arbeit.

Ueber-  
schlag der  
Unkosten.

Wo der  
Anfang zu  
machen.

Kluff-  
dämme.  
Tab. XII.  
Fig. 71.

bis sich Wasserquellen hervorthun. Alsdenn läßt man alle 50 bis 100 Schritt Kluffdämme a b c &c. stehen, zu verhüten, daß nicht das Quellwasser den ganzen Canal unter Wasser setze. Die gefährlichsten Dörter suchet man am ersten fertig zu machen, behilft sich mit Hängeschaukeln so lange es sich will thun lassen, bis man bey mehrerer Tiefe zuletzt zu Scheiben- und Pfeischelwerken seine Zuflucht nehmen muß; als welche in der That große Vorzüge für allen übrigen Wasserkünsten bey dieser Art der Arbeit haben.

### Anmerkung.

Archimedische Schrauben oder holländische Tonnen, haben nicht nur den Fehler an sich, daß sie das Wasser nicht gar zu hoch treiben; sondern sie lassen auch sehr viel Wasser zwischen den Stäben durchrinnen, welches von der Krümmung herrühret, so ihre Schwere verursacht. Daß sie überdem viel Platz erfordern, und mehrere Fehler will mit Stillschweigen vorübergehen.

Wie man  
sich bey  
allerhand  
Gründe  
zu verhalten.

§. 189. Große unbewegliche Steine werden wie Klippen mit Pulver gesprengt; hingegen zerborstene Felsen können füglich mit Keilen aus einander getrieben werden. Bäume werden mit kurzen, auch wo Raum vorhanden mit Zimmersägen zerschnitten, mit Brechstangen und Hebebäumen aus der Erde herausgerissen und heraufgefördert. Sand, welcher sehr fest liegt, kann mit Hacken aufgehauen, oder

mit

mit Leupolds Pfluge Theatr. Hydrotech. Tab X, Fig. IV. aufgerissen werden. Ich gestehe dabey, daß ich gern Gelegenheit haben möchte, die Probe von diesem Pfluge zu sehen. Mir kömmt die Sache sehr practicable vor.

§. 190. Bey Ausföhrung des Schutts, Tab. XII. wozu bequeme Apparelements oder Auffahrten Fig. 71. def stehen bleiben, ist zu beobachten, daß der erste am weitesten von dem Canale weggeföhret werde, auf daß der letzte in der Nähe Platz finde. Im übrigen hat Leupold verschiedene Versuche vor Augen geleyet von Maschinen, die den Schutt herausföhern. Bey mittelmä-ßig tiefen Canälen, bleiben wohl junge starke Leute, unter der Aufsicht eines guten Zuchtmeisters, die besten Maschinen Schutt wegzuföhren.

§. 191. Die Kluft- oder Zwischendämme werden zulezt weggestochen; der Anfang wird von denenjenigen gemacht, welche im trockenem stehen, bis zulezt die Reihe die beyden äußersten an der Einmündung des Canals in die Ströme trifft. Widrigenfalls würden die Schwierigkeiten, welche sich nur bey denen im Wasser stehenden Kluftdämmen hervorthun, bey einem jedwedem zu übernehmen seyn.

Das XIV. Capitel.

Von Schleusen.

§. 192.

Es giebt Wasserfälle in Strömen, welche zu groß sind, als daß sie durch Ausschwellung  
Wenn Schleusen nötig des