

geschlossene Bach nicht während dem mehr Wasser herbeiführt, also eine größere Ueberschwemmung veranlaßt, als das Hochwasser des Flusses, in welchem Fall er mit Dämmen bis zur Staugrenze des Hochwassers einzufassen und seine Mündung frei zu lassen ist. Allein es kann auch geschehen, daß der Wasserstand des Flusses in der Regel sehr verschieden von dem des Baches, daß dieser bei Hochwassern des erstern gewöhnlich niederer, und daß aus irgend einem Grunde die Eindämmung des Baches nicht ausführbar ist. Da wird eine Schleufe gegen die Hochwasser, besonders wenn sie oft eintreten, sich wohl rechtfertigen lassen, weil dadurch die Zahl der nachtheiligen Fälle sich vermindern läßt.

An größern Durchlässen werden die Dammschleusen nach Art der Kammerschleusen erbaut und mit einem Flügel- oder Stemmthore versehen, das sich durch den Druck des Wassers selbst schließt und öffnet, sobald dasselbe zurücktritt und das eingeschlossene Wasser nachdrückt.

Da im Uebrigen die Dammschleusen von den bereits beschriebenen in nichts abzuweichen brauchen, finden wir keine Zeichnung einer solchen nothwendig.

#### IV. Abschnitt. Benutzung des Wassers als bewegende Kraft.

##### §. 303.

Das Wasser leistet in dieser Beziehung die wichtigsten Dienste, allein seine Leitung zum Behufe des Betriebs der Gewerke liegt nicht im eigentlichen Wirkungskreis des Land- und Forstwirthes, obwohl beide sich der Wasserkräfte bedienen mögen, um ihre Produkte bis zu einem gewissen Grad zu bearbeiten, ebenso wenig haben sie bei der Schiffbarmachung der Flüsse und beim Kanalbau mitzuwirken, nur der Forstwirth bedarf, um seine Produkte zu Markt zu bringen, in manchen Gegenden die bewegende Kraft des Wassers, insoferne er es zum Flößen benutzt. Aus der Beschreibung der dabei vorkommenden Einrichtungen kann übrigens auch das für andere Zwecke Erforderliche leicht abgeleitet werden.

Der Betrieb der Flößerei gehört nicht hieher, allein es ist nicht wohl zu umgehen, wenigstens so viel davon anzuführen, als zum Verständniß der deßfalligen Bauten erforderlich ist.

##### §. 304.

Die Flößerei wird betrieben mit frei schwimmendem, oder mit zu Gestören eingebundenem Holz, daher die Eintheilung in ungebundene und gebundene. Die erstere bezeichnet man, weil das Holz lediglich vom Wasser

getrieben oder weggeschwemmt wird, auch wohl als Trift oder Schwemmung. Weil meistens nur kürzeres Holz ungebunden verflößt wird, spricht man auch von Kurz- und Langholzflößerei.

Daß hienach die Einrichtung der Floßgewässer, beziehungsweise der daran vorkommenden Bauten, eine verschiedene ist, wird keiner Erläuterung bedürfen, selbstverständlich können beide auf einem und demselben Wasser unter gewissen Bedingungen betrieben werden.

Zur Kurzholzflößerei ist jeder Bach tauglich, sobald er so breit, daß das schwimmende Holz, wenn es quer in demselben befindlich ist, ohne hängen zu bleiben, sich um seine senkrechte Ase drehen kann. Für gewöhnlich rechnet man die nöthige Wasserbreite zu 2 Fuß (0,6 Meter) mehr als die Länge des Holzes, und wenn auch eine Tiefe von 1 Fuß (0,3 Meter) genügen würde, rechnet man doch, weil bei einer solchen durchaus keine Störung stattfinden dürfte, was nur in künstlichen Kanälen zu erreichen ist, eine solche von 2 Fuß (0,6 Meter) als Kleinstes.

Für die gebundene Flößerei sind Bäche, welche gewöhnlich 10 bis 12 Fuß (3 bis 3,6 Meter) Breite und 2 Fuß (0,6 Meter) Tiefe haben, zur Noth floßbar, wenn sie keine Krümmungen haben, deren Halbmesser weniger beträgt, als in der im §. 17 enthaltenen Tabelle für diese Breite berechnet ist.

Für die ungebundene Flößerei sind größere Flüsse, welche bedeutende Tiefen, Sandbänke, Arme und Altwasser haben, durchaus untauglich, weil der Verlust an Senkholz und der Kostenaufwand für den Floßbetrieb selbst die Vortheile des Transportes aufwiegen, während für die gebundene Flößerei größere Breiten und Tiefen um so förderlicher erscheinen.

#### §. 305.

Hinsichtlich des Gefälles findet die ungebundene Flößerei da ihre Grenze, wo das Wasser so wild ist, daß das Holz zum großen Theil zersplittert und ausgeworfen wird, sie ist daher, je nach dem Holzwerth, bald weiter, bald enger, jedenfalls aber weit weniger eingeengt, als bei der gebundenen Flößerei, bei welcher sie durch die Möglichkeit, das Floß vollständig regieren zu können und den persönlichen Muth der Flößer bedingt ist. Bestimmte Zahlen lassen sich für beide Floßmethoden nicht angeben, das geübte Auge des praktischen Flößers wird aber, weil es zugleich den Zustand des Flußbettes mitberücksichtigt, hierüber leicht ins Reine kommen.

#### §. 306.

Wenn der Bach aber auch hinlänglich Wasser hat, so kommt es doch vor allen Dingen darauf an, ob wir im Stande sind, die in demselben etwa vorkommenden, den Gang der Flöße belästigenden oder unmöglich machen-

den Hindernisse zum Theil oder ganz wegzuschaffen, erst hiedurch wird er zur Flossstraße, und auf dieser werden wir mit weniger Wasser ausreichen, als es in dem, im Naturzustand befindlichen Bachbett möglich ist.

Hienach werden wir, sobald uns die Aufgabe gestellt ist, eine Flossstraße einzurichten, folgenden Gang einzuschlagen haben:

- 1) Thunlichste Befreiung der Flossstraße von Hindernissen.
- 2) Zusammenhaltung alles vorhandenen Wassers.
- 3) Richtiger Gebrauch desselben.

#### §. 307.

1) Thunlichste Befreiung der Flossstraße von Hindernissen. Die Hindernisse theilt man gewöhnlich in natürliche und künstliche. Zu den ersten gehören: zu wenig Wasser — dem soll eben durch die Ansammlungen abgeholfen werden, zu viel Wasser, hiegegen schützt Zuwarten, bis das Hochwasser sich verlaufen hat, wenn die Anschwellung eine nur zeitweise ist, oder Anlage eines Flosskanals, wenn der Fluß überhaupt zu stark ist, was jedoch nur auf die ungebundene Flößerei Bezug hat und dem vielleicht durch Einrichtung von Nothfängen begegnet werden kann.

#### §. 308.

Bei der ungebundenen Flößerei kommt auch die etwaige Unzugänglichkeit der Ufer in Betracht, da sie nur dann mit Vortheil betrieben werden, wenn man überall das sich anhängende Holz frei machen, bevor es sich zu großen Haufen ansammeln kann. Hier genügen entweder Sprengungen der hindernden Felsen und Anlage eines Fußpfades, oder wenn dieses nicht ausführbar wäre, müssen Stege — sogenannte Triftstege — gebaut werden. Dieselben können entweder beiderseits auf Felsen zc. aufliegen, oder sie müssen durch sicher begründete Joche gestützt sein, oder es können Gallerien über der Hochwasserlinie angelegt werden. Für die Stege gelten die Regeln des Brückenbaues, die Gallerien werden am sichersten so hergerichtet, daß man horizontale Löcher in den Felsen bohrt und Eisenstangen von 1 bis 2 Zoll (0,03 bis 0,06 Meter) Dicke und einer der Breite des Steges entsprechenden Länge einläßt, welche durch eingegossenes Blei, oder einen Steinfitt befestigt werden und die Träger des Steges bilden. Im Nothfall werden sie von Holz genommen, was aber durch den Mehraufwand für die in den Felsen einzumeißelnden größern Löcher vertheuert wird. Dem entgeht man durch eingelassene eiserne Zapfen, in welche der durchbohrte hölzerne Träger festgeschraubt wird. Wenn zu gleicher Zeit mehrere Leute auf der Gallerie sich befinden müssen, ist sie dadurch zu verstärken, daß jede Stange mit einer nach Art der Steinbolzen im Felsen befestigten, verbunden ist, welche als Strebe dient, oder auch hängwerkartig tragen hilft. Aus der Figur 140 ist die Anordnung eines Steges mit eisernen Trägern

zu ersehen, die indessen mancherlei Abänderungen zuläßt und leicht dadurch zu verstärken ist, daß man je am zweiten oder dritten Geländerpfosten diesen selbst und die eisernen Träger durch eine darüber geschweißte Eisenstange mit dem Felsen verbindet, so daß eine Hängwerkverstärkung stattfindet, wie dies die gestrichelte Linie in der Seitenansicht der Figur zeigt, oder daß man über den Dohl- oder Stegbäumen Träger anbringt, auf welchen die Bedielung ruht. Eine Holzkonstruktion kann ähnlich geordnet werden, bedenkt man jedoch deren geringere Dauer und Sicherheit, so wird man sich um so mehr von den frühern Holzbauten abwenden, als der durch die Verwendung von Eisen entstehende höhere Aufwand gegen die Gesamtkosten der Floßeinrichtung ein verschwindend kleiner wird.

Daß in sehr entlegenen Waldgegenden, wie z. B. in den Alpenländern, Holzbauten allgemein bisher in Uebung waren und unter ähnlichen Verhältnissen ganz am Plage sind, wollen wir nicht bestreiten; wo überhaupt das Holz, welches man hiezu bedarf, kaum einen Werth hat, wäre es unflug, anderes Material zu verwenden, wenn die öfter sich wiederholenden Arbeiten nicht den Ausschlag geben. Uebrigens sind wir der Meinung, daß wo die Möglichkeit gegeben ist, Fußwege anzulegen, sie unter allen Umständen den Stegen vorzuziehen, diese also nur auf Fluß- oder Kluftübergänge zu beschränken sind. Daß die gefährlichen Stellen eine den Umständen angemessene Verwahrung erhalten müssen, wohin namentlich auch Doppelgeländer an Stegen gehören, braucht wohl kaum erwähnt zu werden.

#### §. 309.

Die übrigen natürlichen Hindernisse, wie zu niedere, anbrüchige, hohle Ufer, Felsen, Geröll-, Sand- und Schlamm banks, zu wenig oder zu viel Gefäll, zu starke Krümmungen u., sind alle mehr oder weniger Folge eines unregelmäßigen Flußbettes und es ist ihnen allein gründlich durch die Regelung desselben, einschließlic der Ufer, abzuhelfen, welche, wenn es sich um dauernde Einrichtungen handelt, allem Andern vorangehen sollte. Die Mittel, welche angewendet werden, sind: Dämme, Streichbaue, Felsprengung, Durchstiche und Einwandungen, wie sie bereits in den frühern Abschnitten beschrieben wurden; sie jedesmal den Umständen anzupassen, ist Sache der Praxis. Die früher übliche Einwandung mit übereinander liegenden Stämmen haben wir zwar hie und da noch, aber nirgends mehr neu angelegt gesehen, und dürfen daher diese Art als abgegangen um so mehr betrachten, als sie durch Spundwände von geringem Holz ersetzt werden kann, daher eine nicht zu rechtfertigende Holzverschwendung ist.

#### §. 310.

Künstliche Hindernisse können Brücken- und Wasserbauten

aller Art bilden, wenn sie ohne Rücksicht auf die Flößerei angelegt worden sind. Hier müssen für die einzelnen Fälle besondere Maßregeln getroffen werden, die gewöhnlich gegen das Anstoßen des Flosses an den Bauten, oder in der Sohle (Aufspießen), oder bei der ungebundenen Flößerei gegen das seitliche Abtreiben gerichtet, meistens auch bei natürlichen Hindernissen anwendbar und etwa folgende sind:

### §. 311.

Bei der gebundenen Flößerei vermögen die auf dem Floß befindlichen Führer desselben den meisten Hindernissen durch eine geschickte Leitung auszuweichen, wenn jedoch das Floß über einen Felsen oder über ein Wehr mit senkrechtem Abfall herabgleiten soll, ist daselbst eine besondere Vorkehrung nöthig. Sobald nämlich das Gestör mit der Spitze über das Wehr hinüberraagt, kommt diese vollständig aus dem Wasser heraus und es fährt der Vordertheil des Gestörs, obwohl sich etwas senkend, frei in der Luft fort, bis der Schwerpunkt desselben ebenfalls jenseits des Wehrs ist, worauf es plötzlich eine starke Senkung erhält, und wenn dieser nicht vorgebeugt wird, sich einspießt. Die Stämme werden zwar schon beim Zurichten vor dem Einbinden, damit sie nicht leicht hängen bleiben, auf ihrer Unterseite nach aufwärts abgeseigt, und es wird auch das vorderste Gestör mit einer aufwärts gerichteten Pritsche versehen, allein dies würde bei einem höhern als gewöhnlichen Grundwehr nicht genügen.

Hier muß vielmehr gesorgt werden, daß man etwa  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  so weit als die übliche Gestörlänge beträgt, und auf  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  der Wehrhöhe, jenseits des Wehrs einen rund und glatt bearbeiteten, 8 bis 10 Zoll (0,24 bis 0,3 Meter) dicken Stamm, den Wehrbaum, von einem Ufer zum andern legt, oder wenn der Bach zu breit wäre, denselben sonst genügend befestigt, so daß er als Unterstützung für jedes Gestör dient, und zugleich den Fallwinkel desselben zu einem viel spitzeren macht, also die Gefahr des Aufspießens beseitigt, Figur 141.

Bei größern Wasserfällen, wie z. B. am Rheinfall bei Schaffhausen, bleibt nichts übrig, als das Floß auszuziehen und unten wieder einzubinden, oder wie am sogenannten Laufen bei Laufenburg, die einzelnen Stämme hinabzuweisen, oder den Fall durch einen Kanal zu umgehen.

Wo zu besorgen ist, daß die an beiden Seiten des Flosses gehenden Stämme mit den Stammenden an flachen Ufern hängen bleiben, was besonders leicht in Krümmungen geschieht, werden Abweiser angebracht. Hierzu schlägt man in kurzen Abständen mit Streben versehene, glatte Pfähle in schräger, senkrecht auf den Stromstrich gehender Richtung ein, an welchen die Stämme sich streifen und dadurch nach der Mitte gedrängt werden. Statt der Pfähle können auch längs der Ufer glatte Steine so ins Wasser

gelegt werden, daß ihre obere, schiefe Fläche dieselbe Wirkung hat. Besser, aber weit theurer, sind ins Wasser gesetzte, schief abgeflachte Steinpfosten.

## §. 312.

Bei der ungebundenen Flößerei dienen zum Abweisen hauptsächlich die fliegenden Fänge, die Abweisrechen und die Verbauungen.

Die fliegenden, oder besser gesagt schwimmenden Fänge Fig. **142** sind glatte Stämme, welche an Pfählen befestigt, oder wo das Wasser für Pfähle zu tief ist, unter sich mit Wieden oder Ketten verbunden, so im Wasser schwimmen, daß sie das Holz von der Richtung des Stromstriches abzugleiten und nach einer beliebigen andern zu treiben nöthigen. Im ruhigen Wasser leisten sie die besten Dienste.

Die Abweis-Rechen sind bei stärkerer Strömung und da anzuwenden, wo die Floßstraße sich theilt, oder Mühlkanäle u. dgl. abgehen. Sie werden, wenn möglich, parallel oder in sehr spitzem Winkel mit dem Stromstrich angelegt und müssen an beiden Enden so mit dem Ufer abgeglichen sein, daß kein Holz sich anhängen kann. (Vergl. §. 331 u. f.)

## §. 313.

Die Verbauungen sind in der Regel nur vorübergehende und können auf mancherlei Weise bewirkt werden. Oft dient das zu flößende Holz dazu, indem man es in Beugen so hoch und tief aufsetzt, daß es vom Wasser nicht in Bewegung gebracht werden kann. Dabei sind verschiedene Formen, z. B. die eines Keils, oft zweckmäßig, um dem schwimmenden Holze eine bestimmte Richtung zu geben. Ist alles Holz von oben her vorbeigefloßt, so wird das zur Verbauung verwendete eingeworfen. Statt der Beugen von Trummen und Scheitern können auch solche von Sägflößen oder Stämmen vorgelegt werden, unter Umständen werden selbst Faszinen, auf irgend eine Art befestigt, denselben Dienst leisten, ebenso Steine, die auf eine Weise gelegt sind, daß wohl Wasser, aber kein Holz durchkann.

Eine Pfahlreihe von entsprechender Stärke ist gleichfalls anwendbar. In den Bayern'schen Salinenforsten bedient man sich der sogen. Hunde, Figur **143**, nämlich schief eingerammter, mit zwei Streben versehener Pfähle, auf welchen Stangen, Latten oder Bretter gitterartig befestigt sind. Es dürfte nicht schwer fallen, sie für bestimmte kleinere Stellen so zu fertigen, daß sie nach gemachtem Gebrauch weggenommen und für künftige Verwendung aufbewahrt werden könnten, besonders wenn man sie in einzelne Fache zerlegen kann. Wir glauben, daß selbst auch aus alten Eisenbahnschienen, wo solche billig hin verbracht, ganz zweckmäßige Constructionen gemacht werden können. Eine Verbauung ist auch besonders dann noth-

wendig, wenn Uferleinbrüche während der Trift entstehen, um schnell dem Anhängen und Zerstreuen des Holzes vorbeugen zu können.

### §. 314.

2) Die Zusammenhaltung des Wassers ist bei stärkeren, nahezu normalen Flüssen in der Regel nicht nothwendig, weil sie für den Floßbetrieb hinlängliche Breite und Tiefe haben. Dies ändert sich aber sehr bei kleinern Bächen, wo oft der Abgang durch einen Wässergraben schon sehr fühlbar ist. Hier ist es nöthig, alle wasserentführenden Arme bis auf die Höhe, zu welcher das Floßwasser reichen muß, dauernd oder zeitweise abzuschließen.

Wenn es ausführbar ist, diese Abschlüsse bis auf die Hochwasserlinie zu erhöhen, wird dadurch der Vortheil erreicht, daß man — falls sonst keine Hindernisse vorhanden sind — beim höchsten Wasser flößen kann, andernfalls müssen bei Wasserständen, welche die Höhe der Abschlüsse übersteigen, Verbauungen vorgenommen, oder es muß das Geschäft bis zu günstigerer Wasserhöhe ausgesetzt werden. Abzweigungen, welche offen bleiben müssen, wie Gewerbskanäle u. s. w., werden mit Schleußen versehen, die geschlossen werden, sobald das Floß, beziehungsweise dessen Vorwasser, in ihren Bereich kommt, und es so lange bleiben, bis jenes und das Nachwasser, welches zu seiner Flotterhaltung nothwendig, vorüber ist. Hierwegen muß Einverständnis zwischen den Betheiligten oder ein bestehendes Rechtsverhältniß vorausgesetzt werden. Bei gebundener Flößerei ist die deßfallige Störung nur eine kurze, oft nur wenige Minuten dauernde, und kann der Besitzer eines Gewerkes durch einen kleinen Reserveteich, aus dem während des Schleußenschlusses der Kanal versorgt wird, selbst dieser Unterbrechung begegnen.

Ist es irgendwo nöthig, die Floßstraße einzudämmen, oder wird sie durch einen erhöhten Kanal gebildet, so müssen die früher angegebenen Mittel angewendet werden, damit kein Wasser durch Versickerung verloren geht. Im Uebrigen sind alle geregelten Sohlen- und Uferbauten auch zugleich Schutzmittel in dieser Beziehung.

Hierher gehört weiter die Sorge dafür, daß das Wasser von Seitenbächen, mögen sie auch noch so klein sein, gestaut und in Vorrath behalten werden, damit man damit die Floßstraße in dem Augenblick verstärken kann, wo das Floß herankommt. Davon wird noch in §. 329 die Rede sein.

### §. 315.

3) Der richtige Gebrauch des Wassers ist überall, wo solches nicht im Ueberfluß zur Verfügung steht, von der größten Bedeutung und hierfür müssen besondere Einrichtungen getroffen sein. Da wir nicht den

Floßbetrieb, sondern lediglich die hiefür nöthigen Bauten zu besprechen haben, muß vorausgesetzt werden, daß jener ein rationeller, mithin auch Alles zu der Zeit bereit ist, wo die Flößerei beginnen soll.

### §. 316.

Eine hinreichende Wassermenge ist in vielen Bächen nur zu gewissen Zeiten, nämlich beim Schmelzen des Schnees und nach heftigen oder anhaltenden Regen vorhanden, oft hält sie nur einen oder wenige Tage vor und die Flößerei muß an diesen vorgenommen werden, ja in manchen Bächen, und meist gerade da, wo die Gegend am unwegsamsten ist, fehlt zu reichendes Wasser oft gänzlich und daher muß man trachten, solches zu erlangen.

Die Berechnung, wie viel Wasser nöthig ist, um bestimmte Holzmassen damit fortbringen zu können, ist nicht schwer, wenn man aber die vielen Hindernisse, welche das Holz zu überwinden hat, das sehr verschiedene Gefäll und die daraus entstehende Ungleichheit in der Geschwindigkeit des Wassers, den Wasserverlust durch Versickerung und viele andere mitwirkende Dinge, die sich durchaus nicht genau bemessen lassen, bedenkt, so wird man zu der Ueberzeugung kommen, daß diese Berechnungen lediglich mathematische Uebungen sind, und daß ein praktischer Mann derselben nicht bedarf, da er schlimmsten Falles nur einige Holzscheite daran zu wagen braucht, um zu erfahren, ob und wann sie den bestimmten Ort erreichen.

Er wird vor Allem, wenn ihm eigene Erfahrungen abgehen, sich erkundigen, unter welchen Umständen ein Bach das nöthige Wasser liefert, wie lange es in der Regel vorhält und dann bemessen, welche Anstalten zu treffen sind, um sich das Wasser zu sichern.

Wenn der vorhandene Bach zu jeder Zeit, oder wenn er durch Regen oder Schneewasser geschwellt, genügend ist, das Holz fortzuschaffen, sagt man, es werde auf dem Selbstbach gelöst, geht dies nicht an, so hat man gewisse Wehranlagen als Verstärkungsmittel, die in 4 Gattungen zerfallen:

### §. 317.

1) Keuder. Hierunter versteht man eine Art von beweglichem Wehr, aus Steinen, Holz, Reiß, Faschinen, Moos u. dgl. gebildet und mit Erde bedeckt, mittelst dessen man eine hinlängliche Masse von Wasser sammeln kann, um eine gewisse Menge von Holz eine Strecke weit fortzubringen. Die Keuder sind da anwendbar, wo es sich um geringe Mengen von Holz handelt, wo das Floßgeschäft nicht häufig vorkommt, und wo eine so anzuhammelnde Wassermenge zur Erreichung des Zweckes genügt, also es nicht nothwendig erscheint, dauernde Einrichtungen zu treffen. Die Art der Fertigung richtet sich nach den Umständen, insbesondere nach den verfügbaren



Materialien und ist so einfach, daß sie wohl keiner Beschreibung bedarf. Entweder soll das Wasser plötzlich, oder so losgelassen werden, daß es einige Minuten lang ziemlich gleichförmig gehalten wird. Wo das Wasser sich soweit verlaufen hat, daß das Holz hängen bleibt, ist ein neuer Keuder nothwendig.

Diese höchst primitive Einrichtung ist nur für kurze Strecken, oder ruhige Bäche zu gebrauchen und wird entfernt, sobald der Zweck erreicht ist, meist auch schon vom Wasser selbst beim Loslassen oder Durchbrechen mit fortgerissen.

Die in §. 300 beschriebenen beweglichen Wehre können die Stelle des Keuders vertreten.

2) Grund- und Ueberfallwehre. Wir haben bereits so ausführlich von ihnen gesprochen, daß es wohl keiner weitern Bemerkung bedarf, als daß bei der Flößerei die Grund- und Ueberfallwehre eher hinderlich als förderlich erscheinen, weil sie den Gang der Flöße erschweren, selbst gefährden, während die Wasserstauung durch Schleussenwehre geschehen kann, ohne jene Nachtheile im Gefolge zu haben. Die aus Schleussen- und Ueberfallwehren zusammengesetzten sind besser als die reinen Ueberfall- und weniger tauglich als die reinen Schleussenwehre. Wir haben bei letztern aber wesentlich zwei Arten zu unterscheiden, sowohl bezüglich der Größe, als des beabsichtigten Zweckes, nämlich die Wasserstuben und die Schwallungen oder Klause n.

### §. 318.

3) Die Wasserstuben bestehen aus, durch Schleussenwehre vermittelten Wasseransammlungen, durch welche der Selbstbach so weit verstärkt wird, daß er eine gegebene Holzmenge, z. B. ein gebundenes Floß von bestimmter Länge und Breite, eine gewisse Strecke weit zu tragen vermag.

Entweder dienen die Wasserstuben dazu, dem Floß über vorhandene Hindernisse, wie seichte Stellen, Felsblöcke u. dgl. wegzuhelfen, werden demgemäß nur an den Orten, wo solche vorkommen, also vereinzelt, angelegt, oder sie stehen unter sich in einem grundsätzlichen Zusammenhang. Letzterer besteht darin, daß mit Hülfe des angesammelten Wassers das Floß aus der ersten bis dahin gebracht wird, wo es in Folge der durch die zweite verursachten Stauung hinreichendes Wasser findet, um flott bleiben und diese passiren zu können u. s. w. Weil an jeder einzelnen Wasserstube die Schützen gezogen werden, heißt man das Verfahren „züglic h w ä s s e r n“. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß dieses bei richtiger Anlage und sonst praktikabler Floßstraße das kunstgerechteste und vollkommenste, da man im Stande ist, durch dasselbe mit der möglichst geringsten Menge von Wasser die möglichst größte Holzmasse so weit, als es nöthig erscheint, zu fördern.

Wir haben bereits kennen gelernt, daß das Wasser eines Baches eine sehr ungleiche Geschwindigkeit hat, die am größten in der Stromrinne ist, daß jede Anschwellung in Form einer keilförmigen Welle vorgeht und nach und nach sich verläuft. Rein theoretisch genommen wird also die Anlage je zweier Wasserstuben eine solche sein müssen, daß da, wo durch das Verlaufen der Fluthwelle der obern, das Wasser nur noch so viel Tiefe hat, um das Holz vor dem Stranden zu sichern, schon die Stauweite der nächst untern erreicht, und die durch diese hervorgebrachte Stauung derart ist, daß das Floß flott erhalten bleibt, also ins tiefere Wasser der untern gleiten kann. Da dieses aber weniger Geschwindigkeit hat, mäßigt sich der Gang des Floßes, das sonst der Fluthwelle der obern Wasserstube vorauskommen würde, es geht mit ihr in die nächste, unmittelbar nachdem sich dieselbe zu entleeren begonnen hat, weil das in ihr befindliche bereits als Vorwasser abgelassen wurde, um das Floß der weiter unten liegenden entgegen zu tragen. So geht es von einer zur andern, mit der Fluthwelle der obern kommt das Floß, die der untern bahnt ihm den Weg und läßt noch so viel Wasser übrig, um es flott zu halten. Ist das Floß durch die Wasserstube hindurch, so kann sie zu neuer Stauung geschlossen werden.

Demgemäß haben wir den Ort, wo die Fluthwelle der ersten Wasserstube ihre Wirkung für unsern Zweck verliert, zuerst auszumitteln, weil bis an diesen die Stauweite der zweiten heraufreichen soll. Wollten wir diese Ausmittlung aber lediglich durch Berechnungen über die Wassermasse und die Geschwindigkeit derselben vornehmen, so würden wir auf ein irriges Resultat überall da kommen, wo die Floßstraße nicht einen normalen Kanal bildet, weil das Floß, wie das Wasser, einer Menge von ähnlichen — doch nicht gleichen — Reibungen auf der Sohle und an den Ufern ausgesetzt ist, die seinen Gang ermäßigen und weil wir letztern oft selbst hemmen müssen, um Meister über das Floß zu bleiben. Daher wird auch hier die Erfahrung die beste Lehrmeisterin überall da sein, wo wir keinen regelmäßigen Kanal finden, und dies um so mehr, als nicht jeder Ort zur Anlage der Wasserstube sich eignet, deren Stauweite uns passend wäre.

### §. 319.

Hierzu eignen sich solche Plätze am besten, wo das Thal unterhalb einer muldenförmigen Verbreiterung sich wieder verengt, so daß es mit einem möglichst kurzen Querdamm abgeschlossen werden kann, denn es ist immerhin mißlich, wenn auch nicht unausführbar, wenn man außer der untern, andere Seiten noch eindammen muß. Hat die Fläche keinen hohen Werth, so genügt jener Abschluß in flachen Thälern von wenigem Gefäll oft vollständig, um das nöthige Wasser zu erhalten, ist das Thal aber enge und stark geneigt, so würden unverhältnißmäßig hohe und feste Dämme

nöthig, es ist daher besser, falls der Boden leicht zu bearbeiten ist und man nicht zu besorgen hat, daß Geschiebe nachrutschen werden, die Wasserstube durch Ausgrabung im obern Theil bis auf die Tiefe des Dammfußes, selbstverständlich unter Beachtung der nöthigen Böschungen, räumlich zu erweitern. Gegen die Geschiebe schützt man sich durch Thalsperren, wenn es nöthig werden sollte.

### §. 320.

Ueber die Größe der Wasserstube entscheidet hauptsächlich der regelmäßige, oder wenigstens zu der Zeit, wo geflüßt werden soll, sicher anzunehmende Wassergehalt des Selbstbaches und die zweckmäßigste, oder vorgeschriebene Größe der Flöße. Es ist klar, daß je größer der erstere und je kleiner die letztere, um so kleiner auch die Wasserstuben sind und umgekehrt. Werden die Flöße in der Wasserstube selbst eingebunden, so macht man letztere gerne so lang, daß das Floß, ohne sich zu sehr zu sperren, darin Platz hat und daher läßt man die Länge etwas vorwiegen. Mit Wasserstuben, welche 30 Fuß breit, 100 Fuß lang und im Mittel 5 Fuß tief sind (9, 30 und 1,5 Meter), vermag man schon etwas auszurichten, wir kennen manche, welche dieses Maß noch lange nicht haben. Mit zunehmender Stärke des Baches können nach und nach die Flöße und also auch die Wasserstuben vergrößert werden, obgleich letzteres bei zunehmendem Selbstbach immer weniger nöthig ist und sie am Ende ganz wegfallen, es müßte denn das Flußbett sehr unregelmäßig sein und namentlich viele Untiefen enthalten.

Die oberste Wasserstube macht man gerne etwas größer als nöthig, um einen tüchtigen Wasservorrath ansammeln und davon etwas zurückbehalten zu können, wenn das erste Floß abgegangen ist. Die Ausdehnung hängt von den Umständen ab. Kann man einen, mittelst Schleussen sicher zu verschließenden See dazu benutzen, so ist dies nicht zu versäumen. Aber sicher muß der Verschuß sein, weil sonst furchtbare Folgen entstehen könnten.

### §. 321.

Der Damm muß nicht nur fest, sondern wenn möglich ganz wasserdicht sein. Er kann von Holz oder Stein, wenn er nicht besonders hoch und der Boden bindend genug ist, auch von Erde aufgeführt und mit Aufziehschützen, oder andern Durchlässen (§§. 295 und 296), oder Flügelthoren versehen werden. Erstere sind die bessern, weil nachhaltiges Wasser angemessener als ein plötzlicher Erguß ist. Im Uebrigen verweisen wir auf das über Dämme und Wehre Gesagte, sowie auf §. 323, wo von den Klausen die Rede ist. Gewöhnlich wird auch verlangt, daß die Sohle der Wasserstube, wenn sie durchlassend sei, mit undurchlassender Erde, wie Thon u., ausge-

schlagen werde, ob es irgendwo geschehen ist, wissen wir nicht, halten es auch nicht für nothwendig, weil sie sich nach und nach versandet und verschlämmt. Etwa vorkommende Felspalten dürften allerdings verstopft werden. Der Hinterfluther der Schleusse kann entweder so flach angebracht werden, daß das Floß auf ihm gleitet oder man bringt einen Wehrbaum an.

### §. 322.

Ist die erste Wasserstube gefertigt, so hat man jedenfalls damit das Mittel, alle übrigen zu bestimmen, denn man darf nur ein Floß aus derselben ablassen, um zu finden, wie weit es zu bringen, oder wo die Stau-grenze der zweiten Wasserstube liegen muß, welche hienach zu fertigen ist. Hätte man die erste etwas zu beengt angelegt, so kann sie immer noch erweitert werden.

Wer jedoch das Wasser längere Zeit beobachtet und genaue Kenntnisse von dem Wasserbedarf für eine bestimmte Floßmethode hat, wird über die Lage der Wasserstuben schon vorher ins Reine gekommen sein, im Zweifel auch Versuche mit Reudern gemacht haben. Ein Nivellement über das Bach-gesäß wird ihm unter allen Umständen sehr gute Dienste leisten.

Nicht selten genügt eine Wasserstube, manchmal in Verbindung mit Stauung kleinerer Seitenzuströme, um das Holz aus einem Nebenthal auf die Floßstraße des Hauptthales zu schaffen.

Man möchte wohl die Regel aufstellen, daß mit je weniger Wasserstuben auszukommen, um so vortheilhafter es sei, weil eine größere Zahl mehr Bedienung kostet, mehr Aufenthalt verursacht, im Ganzen eine größere Fläche einnimmt u. s. w., allein abgesehen davon, daß eine große Wasserstube schwieriger auszumitteln und zu erbauen ist, entstehen dadurch die Nachtheile, daß die größern Wassermassen das Flußbett und die Ufer verderben, also oft zu Entschädigungen der Besitzer daran liegender Grundstücke und Gewerke zwingen, daß sie den Bach, besonders wenn er viel Gefäß hat, zu wild, daher die Flößerei zu gefährlich machen, wobei das Floßholz selbst vielfältig Noth leidet.

Daher sind wir der Ansicht, daß es im Zweifel angezeigt sei, kleinere und mehr Wasserstuben zu machen, als zu große, zumal bei der Flößerei doch meist viele Leute beschäftigt sind und die Bedienung der Schleusen dann in Einem hin geht.

Was die Entfernung der Wasserstuben betrifft, richtet sich diese ganz nach dem Gefäß und daher kann man bei normaler Ausbildung der Thäler und Gewässer annehmen, daß sie im hintersten Theile am nächsten, und von da nach und nach immer weiter auseinander liegen, bis sie zuletzt, wie oben bemerkt wurde, ganz aufhören. Selten wird man, und nur in sehr steilen Gebirgen, Wasserstuben näher als 300 Ruthen (900 Meter) zusammen-

gerückt finden, später können sie bis aufs Zehnfache dieser Entfernung auseinanderliegen, besonders wenn noch durch sonst im Bach befindliche Wehre Stauungen stattfinden, oder der Fluß ein sehr regelmäßiger ist.

### §. 323.

4) Schwallungen oder Klausen. Die Schwallung ist ihrer ganzen Einrichtung nach nichts anderes als eine Wasserstube im vergrößerten Maßstabe, allein der Gebrauch, den man von ihr macht, ist ein wesentlich anderer, als bei jener. Sie wird nämlich da angewendet, wo das Flußbett mit sehr starken Geschieben, mit Trümmergesteinen, Felsblöcken zc. angefüllt, oder wo es durch anstehende Felsen am Grunde sehr verengt, wo überhaupt keine Möglichkeit vorhanden ist, mit dem Selbstbach, mag er auch noch so sehr durch Schnee- und Regenwasser angeschwollen sein, das Holz zwischen den vielen Hindernissen durchzubringen, deren Beseitigung — wenigstens zur Zeit — außer dem Bereiche der Möglichkeit liegt, deren Wirkung man aber dadurch abzuschwächen vermag, daß man sie möglichst hoch von Wasser überströmen läßt. Ein Blick auf Figur 144, welche den Durchschnitt eines Bachbettes darstellt, wie sie in den Hochgebirgen überall vorkommen, wird zeigen, daß die Flößerei beim Mittelwasser unmöglich, bei Hochwasser noch sehr beschwerlich, weil viel Holz hängen bleibt, bei der Schwellfluth dagegen verhältnißmäßig sehr leicht ist.

Letztere ist also das einzige Mittel, im Falle die Wege fehlen, das Holz aus einem solchen Thale herauszubringen, allein es wird keiner besondern Schilderung bedürfen, um zu überzeugen, daß nur kurzes Holz auf einem Bach von dieser Art gehen kann, da alles längere theils hängen bleibt, theils in Splitter geht. Daher dürften Säglöße von 15 Fuß (4,5 Meter) Länge, wie sie im Badischen Murgthal auf der Schwarzenbach-Rauhmunzer Schwallung vertristet werden, wohl das längste Sortiment sein, was sich hiezu eignet, denn das Aussehen derselben zeigt, daß sie dabei schon hart genug mitgenommen werden. Zwar kommen hie und da auch geringe längere Bauhölzer durch, allein zu einem größern Versuch möchte sich wohl Niemand veranlaßt fühlen. Selbstverständlich kann dabei von gebundener Flößerei keine Rede sein.

Ein Hauptübelstand ist die Beschädigung des Flußbettes und der Ufer, die nach jedem Schwellwasser sich zeigen und Anlaß zu weitem Verheerungen geben, so daß viele Morgen des besten Bodens dadurch ertraglos werden. Allerdings ist es Boden, der zur Zeit nur wenig Werth hat, da nur ganz entlegene Gegenden überhaupt zur Klausenanlage zwingen, allein es kann oft durch eine einzige Weganlage ein solcher Wald in ganz andere Absatzverhältnisse kommen, wo der Werth der verdorbenen Flächen nicht mehr so ganz gleichgültig ist.

Diese Uebelstände, verbunden mit der vielen Arbeit beim Vertriften, lassen die Klausen als nothwendige Uebel erscheinen, die in vielen Gegenden, wo sie ehemals sehr zahlreich waren, bereits verschwunden sind und mit der Zeit, wenn nicht ganz abgehen, doch sich bedeutend vermindern werden.

Sie sind in früherer Zeit meistens von Holz erbaut worden, jetzt pflegt man dem dauerhaftern Steinbau, wo er nur immer ausführbar ist, den Vorzug zu geben, obgleich er sehr bedeutende Kosten erfordert, während früher das Holz für nichts und nur die Arbeit berechnet wurde, wie es auch heute noch der Fall sein mag, wo ähnliche Verhältnisse den Holzbau rechtfertigen.

Wie bei den Wasserstuben alles seitlich vorkommende zum Hauptwasser beigezogen wird, ist es auch hier der Fall, daher unterscheidet man Haupt- und Nebenklausen. Von beiden aus wird getriften, und wenn es auf dem Seitenbach allein geschieht, muß auch die erstere die letztere mit Wasser unterstützen, falls der Seitenbach tiefer als die Klausen liegt, einmündet.

#### §. 324.

Die Auswahl der Orte für die Hauptschwallerung erfordert ganz besondere Umsicht, weil Alles daran gelegen ist, daß ihr Wasser so weit als möglich ins Thal hinaus wirksam sei. Daher legt man sie, wie die Wasserstuben, nur dann möglichst weit oben in demselben an, wenn man über die Wirksamkeit thalabwärts, oder darüber außer Zweifel sein darf, daß man durch Nebenschwallungen nachhelfen kann. Im andern Fall sucht man durch andere Transportanstalten, wie Riesen, oder durch Reuder und seitliche Schwallerungen das Holz möglichst an den zu schwellenden Bach zu bringen, deshalb findet man oft die Hauptklausen mehr in der obern Mitte, als ganz oben in den Thälern, und gerne unmittelbar unter dem Punkt, wo mehrere Seitenthäler im Hauptthal zusammentreffen. Im Uebrigen gelten die nämlichen Grundsätze, wie bei der Auswahl der Wasserstubenorte, nur daß alles in größerm Maßstabe geschieht, und daß man durch Wahl einer geneigtern Stelle, wenn es möglich ist, größere Flächenverluste zu vermeiden sucht, daher auch besonders gerne etwa vorkommende Teiche und Seen benützt. Dessenungeachtet aber nimmt eine größere Klausen in der Regel mehrere, oft 4 bis 5 Morgen (1,44 bis 1,8 Hektare) und mehr ein. Zum Abschluß wählt man gerne den engsten Theil des Thales, um ihn möglichst kurz machen zu können, wenn thunlich den, wo der Bau auf Felsen gegründet werden kann, und besonders günstig ist die Lage, wenn hinter diesem das Thal sich beträchtlich erweitert. Auf Ausgrabungen ist in der Regel nicht zu rechnen, weil sie bei großen Flächen zu theuer kommen, auch zu befürchten ist, daß wenn in solchen mit Gebirgsschutt ausgefüllten Thälern angefangen wird zu graben, die seit unvordenklicher Zeit gegenseitig verspannten Blöcke u. s. w.,

welche oft die ganze Geröllmasse festhalten, sich in Bewegung setzen und großartige Rutschungen veranlassen können. Indessen kann das Graben der Fundamente eben doch nicht umgangen werden, man hilft sich dann damit, das nachrutschende Material zur Ausfüllung zu verwenden, welche ohnehin am zweckmäßigsten aus dem Klauenraum genommen wird, und beugt im Weitem durch Thalsperren und Einwandungen vor.

### §. 325.

Soll eine Schwallung erbaut werden, so wird angerathen, sie in etwas thalaufwärts gebogener Linie durch das Thal zu legen, weil sie dadurch an Widerstandsfähigkeit gewinnt. Doch ist sie in einer solchen Richtung schwerer auszuführen und daher ist die gerade Linie vorherrschend. Ihre Stärke ist danach zu bemessen, daß sie wenigstens dreimal so viel Gewicht haben soll, als das auf sie drückende Wasser. (Vergl. §. 287.)

Spundwände sind oft sehr schwierig herzustellen, weil die Geröllablagerungen, wenn größere Steine darunter sind, die einzurammenden Pfähle nach allen Richtungen hin abweisen, deßhalb ist auf solchem Boden mitunter nur ein liegender Krost möglich, oft behilft man sich damit, die Holzwände ohne Krost, aber möglichst tief anfangend zu legen.

Sehr tiefgehende Gründungen durch Mauerwerk (10 bis 15 Fuß oder 3 bis 4,5 Meter) unter der Oberfläche, bei denen der hydraulische Mörtel nicht gespart wird, sind zwar immer vorzuziehen, aber die Erfahrung hat gelehrt, daß nur die sorgfältigste Arbeit beim Steinbau zum guten Ende führt. Ist die Möglichkeit vorhanden, noch eine Reihe von Spundpfählen, wenn sie auch nicht besonders lang sind, zu schlagen, so ist es nicht zu veräumen.

### §. 326.

Muß der Bau von Holz, so kann es auf zweierlei Weise geschehen. Entweder werden die Stämme, welche die Wände bilden sollen, aufrecht, also nach Art der Spundpfähle, eingetrieben und durch Zangen festgehalten, oder sie werden wagrecht übereinander gelegt und von quer durch den Damm gehenden Hölzern unterstützt. In beiden Fällen werden also besondere Fächer, oder wie man sie nennt, Kästen gebildet.

Auf gehörige Zusammenfügungen ist besonders zu achten und bei der Konstruktion mit liegender Wand das Verstopfen mit Moos nicht zu veräumen, welches öfter wiederholt werden muß. Im Allgemeinen hält letztere besser Wasser, als die stehende Wand, aber diese ist leichter auszubessern, wenn etwas schadhast geworden ist, weil nicht, wie bei der liegenden, größere Stücke aufgebrochen werden müssen.

In der Regel wird aber die Wasserwand bis zur Sohle des Durchlasses als liegende ausgeführt.

Die Dauer des Baues kann vermehrt werden, wenn man ihn mit einem Dache versieht. Figur 145 zeigt eine aus Holz erbaute Klaufe mit Dach im Aufriß, Grundriß und im Durchschnitt, die eine Seite hat eine liegende, die andere eine stehende Wand.

Kann das vorhin beschriebene Steinfundament nicht errichtet werden, so wird von Grund aus der Bau von Holz gefertigt. Alle Zwischenräume werden mit Erde und Steinen fest ausgeschlagen. Eine Schwallung von Tannen- und Fichtenholz hält übrigens selten länger als 15 bis 20 Jahre, von Lärchenholz aus dem Hochgebirge wohl doppelt so lange, die abwechselnd feuchte und trockene Lage vermindert die Dauer selbst des besten Holzes sehr bedeutend, und veranlaßt eine Menge von Ausbesserungen, daher ist der Steinbau so sehr vorzuziehen.

### §. 327.

Besser als ganz von Holz ist eine Schwallung mit Steinpfeilern, deren Zwischenräume mit Holz entweder in liegender oder stehender Wand ausgefüllt sind. Wenn man übrigens einmal dazu sich entschließt, wird ein ganzer Steinbau vielleicht auch noch möglich werden.

Von den Fundamenten ist bereits die Rede gewesen, wobei, wenn die Gründung auf Felsen geschieht, ein großer Vortheil erreicht wird. Sehr starke Trümmergesteine, wenn sie durch kleinere Geschiebe, Sand u. s. w. fest gespannt sind, geben den Felsen wenig nach. Im Uebrigen beziehen wir uns auf das früher Gesagte.

Je höher die Schwallung wird, um so nöthiger erscheint es, wenigstens auf der Wasserseite, das Mauerwerk aus Quadern oder Haussteinen aufzuführen, letztere sollten auch auf der Rückwand verwendet werden. Hat man aber nur solches Gestein zur Verfügung, welches sehr schwer zu bearbeiten ist, wie mancher Granit, Phorphyr, Gneiß u. dgl., so schlägt man sie so gut als möglich zu, um einigermaßen befriedigende Stoßfugen zu erhalten und sucht durch sorgfältiges Verkeilen und Ausfüllen mit hydraulischem Mörtel — auf der Wasserseite Ausstreichen mit Cement — das weniger zusammenstoßende Gefüge zu erzeugen. Sowohl die Wassermauer als die Hinterwand werden durch Widerlager, etwa alle 10 bis 15 Fuß (3 bis 4,5 Meter), verbunden, die nicht unter 3 Fuß (0,9 Meter) dick sein sollen. Die Grundfläche der Wasserwand soll je nach dem Material mindestens  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$  ihrer Höhe stark sein, kann sich aber im Innern treppenartig so abtufen, daß sie oben noch wenigstens 4 Fuß (1,2 Meter) dick ist. Die Flügelwände der Schleusenöffnungen erhalten dieselben Stärken, müssen besonders gut gearbeitet und an ihrer Oberfläche möglichst glatt gehalten sein, so daß das Wasser nirgends Angriffspunkte findet. Selbstverständlich sind fortlaufende Fugen zu vermeiden.



Die Schleuffenöffnung wird gewöhnlich überwölbt und aufgemauert, hie und da auch offengelassen und nur so weit etwa mit Balken bedeckt, als zur ungehinderten Begehung nöthig ist. Eine besondere Sorgfalt ist auf den Boden des Durchlasses zu verwenden, damit er möglichst fest, genau passend, also glatt sei. Am besten ist es, ihn mit starken Steinplatten zu belegen. Unmittelbar hinter demselben wird das Bachbett, und soweit überhaupt das Schleuffenwasser an der Hinterwand reicht, auch diese nach Art der Vorlagen mit den größten Steinen beworfen, die man auftreiben und gewältigen kann.

Wie schon bemerkt, soll der Steindamm das dreifache Gewicht der auf ihn drückenden Wassermasse haben. Hienach ist seine Stärke zu bemessen. Sie kann geringer sein, wenn der ganze Damm ausgemauert wird, wozu gewöhnliche Mauer- oder rauhe Steine gut genug sind, als wenn man sich damit begnügen will, den Zwischenraum bloß auszufüllen. An den Mauern Strebepfeiler anzubringen, ist weniger zweckmäßig, als sie dafür um so stärker zu machen, weil jene nur den Widerstand vermehren, eine stärkere Mauer dagegen außerdem noch das Wasser weniger durchläßt.

Die Oberfläche wird, wenigstens über dem Mauerwerk, mit in Mörtel versetztem, sonst mit gewöhnlichem Pflaster gedeckt. Die Schütze mit dem zu ihrer Behandlung nöthigen Mechanismus wird durch eine Bedachung verwahrt, die bei der in §. 296 beschriebenen Einrichtung wegfällt. Gut sind Einfriedigungen an den Wänden u. s. w. wegen möglichen Unglücksfällen.

### §. 328.

Statt einen kann der Damm auch mehrere Durchlässe und zwar in gleicher oder verschiedener Höhe erhalten, so daß man bald mehr, bald weniger Wasser zu gleicher Zeit auslassen kann. Einer derselben muß aber jedenfalls bis auf den Grund reichen, um sämtliches Wasser ablaufen lassen zu können, der *Grunda b l a ß*.

Wenn die Schwallung nicht gebraucht wird, steht er offen und läßt dem gewöhnlichen oder etwa eintretendem Hochwasser zum Abzug den nöthigen Raum, wenn dieselbe aber gefüllt ist, muß eine Einrichtung vorhanden sein, um das überschüssige Wasser abzuleiten, damit es nicht gleichmäßig über den Damm zu verlaufen genöthigt ist. Dies geschieht gewöhnlich durch einen Ueberfall, der, wenn man will, verschließbar sein kann, so daß man die Klaufe bis an den Rand füllen kann. Hierbei sind die für Ueberfallwehre geltenden Grundsätze maßgebend. Mitunter kann auch der Wasserüberschuß durch einen Kanal, ohne überzufallen, um den Bau herum geleitet werden.

In Figur **146** haben wir die von Stein erbaute Schwarzenbacher Schwallung im obern Murgthal dargestellt, welche Ende der 1840er Jahre erbaut wurde.

## §. 329.

Wir haben bereits mehrfach erwähnt, daß ein Loslassen der gesammten Wassermasse in den meisten Fällen nicht nur nicht nothwendig, sondern schädlich ist, zumal auch für den Floßbetrieb selbst, wo zuerst durch ein Vorwasser alle Klüfte zc. im Bachbett ausgefüllt und die in demselben eingeworfenen Hölzer zum Schwimmen gebracht, dann aber mit einem nachhaltig wirkenden Wasser fortgeschafft werden sollen, das oft  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Stunden anhält. Der Beginn des Aufziehens der Schützen bringt eben jenes Vorwasser hervor, das sich im weitem Verlauf des Ziehens am Ende bis zum Hauptwasser, also ganz nach Bedarf, regeln läßt. Sind Nebenklausen vorhanden, so sucht man den Zeitpunkt durch Versuche genau auszumitteln, wo ihr Wasser mit dem Hauptwasser zusammentrifft. Kennt man denselben, so werden die Uhren Derjenigen, welche das Ziehen zu leiten haben, übereinstimmend gerichtet, die Minute bestimmt, in welcher die Schütze der Hauptschwallung geöffnet wird, und dann zu der nach der Erfahrung nöthigen Zeit auch die der Nebenklause gezogen. Das Zusammentreffen darf höchstens um 1 bis 2 Minuten differiren, wenn man die höchstmögliche Wirkung hervorbringen will. Das Ziehen selbst hat man in neuerer Zeit durch zweckmäßigen Mechanismus gegen früher sehr erleichtert, es ist damit der ehemalige Hauptgrund gegen die Ziehschützen weggefallen und in der That sehen wir auch, daß man immer mehr sich ihnen zuwendet und die ehemals üblichen Thore abgehen läßt. Allerdings darf nicht verschwiegen werden, daß anscheinend sehr zweckmäßige Maschinen, theils weil sie zu schwach gefertigt, oder von Leuten bedient waren, die sie nicht kannten, wieder abgeschafft werden mußten und man zu den in §. 296 besprochenen Flecklingen zurückkehrte, weil man bei kleinen Mängeln genöthigt war, auf theilweise kaum zu passirenden Wegen das Ganze in die oft viele Meilen entfernte Maschinenfabrik zu schicken, wodurch die beste Zeit zum Flößen verloren gieng und große Kosten und Verluste stattfanden. Weil übrigens Thore bei kleinern Klausen, oder wo man sonst, wie bei manchen Wasserstuben, alles Wasser auf einmal ablassen will, noch gebraucht werden, haben wir sie in §. 294 angeführt, auf welchen verwiesen wird.

Die Schützen bestehen aus 4 bis 6 Zoll (0,12 bis 0,18 Meter) dicken mit Eisenbeschlag verwahrten Bohlen, oder auch wohl aus Eisenplatten. Ihre Größe ist von der Deffnung des Thores abhängig und beträgt 10 bis 15 Quadratfuß (0,9 bis 1,35 Quadratmeter).

## §. 330.

Auch Erddämme lassen sich zu Schwallungen empfehlen, besonders da, wo der Boden bindend und Raum genug vorhanden ist, um die Aufstauung mehr in der Länge und Breite als in der Höhe zu bewirken. So

namentlich auch bei Seen, wo oft eine Stauung von wenigen Fuß mehr Wasser zur Verfügung stellt, als die zehnfache in einer steilen Schlucht. Wir können dabei einfach auf den Abschnitt über Dammbau verweisen.

### §. 331.

Um das ungebunden verflöste Holz am Orte seiner nächsten Bestimmung aufhalten und ausziehen zu können, ist die Errichtung von Rechen nothwendig. Sie werden zu verschiedenen Zwecken angelegt, wie zum Abweisen, Aufhalten und Festhalten des Holzes, haben aber, abgesehen von der Stärke, einerlei Construction, mit geringen Abänderungen. Von den Abweisrechen war bereits in §. 312 die Rede, außerdem unterscheidet man *Fangrechen*, *Hauptrechen* u. s. w.

Die Rechen bestehen aus fest in den Boden eingerammten, bis auf Hochwasserhöhe reichenden schiefen oder senkrechten runden Pfählen, welche oben durch ein Querholz mittelst Bohrlöchern oder Einzapfung verbunden sind. Die Pfähle werden *Spindeln* genannt. Gewöhnlich ist jenes Querholz entweder so breit, daß es begangen werden kann, oder es dient in Verbindung mit einem andern als Streckbaum eines Steges, dessen man so ziemlich bei jedem Rechen bedarf. Statt die Spindeln einzurammen, was niemals tief geschieht, legt man auch eine durchbohrte Grundschwelle, die, wo ein Unterwühlen zu befürchten, mit einer leichten Spundwand vorn und hinten zu versehen ist, und steckt in diese die Spindeln ein, die auf ähnliche oder beliebige andere Weise an dem Streckbaum befestigt und leicht herauszunehmen und einzusetzen sind.

Die Entfernung der Spindeln von einander soll möglichst weit sein, damit das Wasser, aber so enge, daß kein Holz durchkommen kann. Die Stärke des geringsten Floßholzfortimentes ist also maßgebend.

### §. 332.

Ist der Bach so breit, daß ein Querholz, beziehungsweise Streckbaum, nicht hinreicht, so müssen nach Bedarf *Zoche*, beziehungsweise *Pfeiler*, erbaut werden. Zuweilen hilft man sich bei Wassern, welche zeitweise so reichend werden, daß derartige Bauten nur mit ungeheuerem Aufwande sicher herzustellen wären, in der Art, daß man *Körbe* von starken Ruthen fertigt, solche zu der Zeit, wo bei genügender, aber nicht zu starker Wasserhöhe getriftet wird, ins Wasser stellt, sie mit Steinen füllt, also als Pfeiler benützt, welche die Querhölzer zc. tragen und herausgenommen werden, sobald die Trift beendet ist. Ist das Wasser wilder, so stellt man *Böcke* auf, deren Füße eingerammt, oder in einen Krost, in den die dazu nöthigen Löcher eingebohrt, gestellt werden. Figur 147 und 148 zeigen solche Böcke, der erstere ist in den Bayern'schen Salinenforsten üblich.

Die Stärke des Rechens muß mit dem Druck, den er auszuhalten hat, im Verhältniß stehen und wenn man weiß, daß er oft mehrere Tausend Klafter aufhalten muß, wird es klar sein, daß dann auch die Dimensionen desselben wirklich großartige sind, besonders, da man es in der Regel mit keineswegs friedlichen Wassern zu thun hat, wie z. B. in den Alpenländern. Bezüglich der Gründung u. s. w. gelten die allgemeinen Regeln.

Wo man die Rechen nicht in ganz verlässlicher Stärke anlegen kann, wird unterhalb des ersten, oder Hauptrechens, ein zweiter, oder noch weiterer als Nothrechen errichtet, für welchen man einen möglichst sichern Ort wählt.

## §. 333.

Die Auswahl der Stelle, wo ein Hauptrechen angelegt werden soll, ist eine wichtige Sache, denn es ist nicht nur auf seine feste Gründung, sondern auch darauf Bedacht zu nehmen, daß man die Fläche in seiner Umgebung zur Aufnahme des ausgezogenen Holzes geeignet findet, wäre letzteres nicht der Fall, so ist eine entferntere vielleicht durch einen Kanal mit dem Bache zu verbinden. Am besten ist es, wenn man den Rechen auf solchen Stellen erbauen kann, wo der Bach bei sehr geringem Gefäll, oder durch ein eingelegtes Wehr gestaut, einen ruhigen Lauf und eine solche Breite hat, daß der Rechen selbst beim Hochwasser nicht überfluthet wird.

Gut ist es, wenn der Fluß oberhalb des Rechens eine Krümmung hat, wie bei Figur **149**, weil dann das Holz weniger auf den Rechen, als auf das konkave Ufer drückt, die Stelle ist vorzüglich, wenn dieses aus Felsen besteht, andernfalls muß es gehörig verwahrt werden.

Der Rechen wird schief nach dem andern Ufer geführt, wenn dort das Holz ausgezogen, oder in Kanäle geleitet werden soll, er erhält die Form eines Dreiecks, wenn dieses auf beiden Seiten geschehen kann, wie in Figur **150**, wo zugleich auf der einen Seite ein Holzplatz mit verschließbaren Floßgräben, die durch Dämme und Schleussen gegen Hochwasser verwahrt sind, dargestellt ist. Der Rechen hat im Bach nur einen Unterstützungspunkt — den Pfeiler.

## §. 334.

Ist es wünschenswerth oder nöthig, daß das Holz längere Zeit vor dem Rechen bleibt, während welcher höhere Wasserstände denselben gefährden können, so ist die Anlage von *Sackrechen*, Figur **151**, rathsam.

Hiezu ist eine Stelle zu wählen, wo der Bach eine Biegung macht. Vom convexen Ufer wird dann der Rechen in senkrechter oder etwas geneigter Richtung auf den Stromstrich gebaut, bis dieser durchschnitten ist, von da an wird er mit demselben parallel so weit fortgeführt, als man des

Raumes bedarf, zuletzt verbindet man ihn mit dem jenseitigen Ufer. Wenn etwas am Rechen bricht, so geschieht es nur am „K o p f“, das in den „S a c k“ getriebene Holz liegt daher sicher. Ein Nothrechen ist eines solchen Kopfbruches wegen immer eine gute Vorsichtsmaßregel.

## §. 335.

In der Nähe der Rechen findet an Bächen, welche vielen Sand und kleine Geschiebe führen, gewöhnlich eine Ablagerung derselben statt, deren Wegräumung durchaus nothwendig ist, aber wenn sie durch Ausgrabung geschehen muß, viele Kosten veranlaßt. Auch an Floßkanälen, überhaupt überall, wo das Wasser einen mehr ruhigen Lauf hat, sind diese Ablagerungen sehr hinderlich, deßhalb hat man dafür eine Einrichtung getroffen, um sie an Orten, die das nöthige Gefäll haben, leicht wegschaffen zu können; es sind dies die sogenannten S a n d f ä n g e, Figur 152.

a a b im Grundriß und a' b' im Aufriß bedeuten die Sohle. c d und im Aufriß c' d' ist eine Schleusse, e f und e' f' ein Rechen, welcher das Holz aufzuhalten hat, g und g' sind Schwellen, welche rostartig so in einem Rahmen liegen, daß zwischen ihnen Sand und Geschiebe, aber kein Holz durchkommen kann. Der auf der Sohle hergetriebene Sand fällt in die Vertiefung h i k l im Aufriß h' i' k' l' und wird, wenn dieselbe nahezu voll ist, durch die seitwärts befindliche Schleusse m n, m' n', welche in einen seitlich ablaufenden Graben, oder sonst eine Vertiefung, die Gefäll hat, mündet, abgeführt. Die Schleusse c d und c' d' dient, wenn sie geschlossen ist, dazu, die Masse des bei m n, m' n' durchfallenden Wassers, somit seine Kraft zu vermehren, damit der Sand um so gewisser hinausgespült wird. Sobald dies geschehen ist, wird die Schleusse m n, m' n' geschlossen, der Rechen e f, e' f' und die Schleusse c d, c' d' geöffnet, das Wasser geht nunmehr wieder seinen vorigen Weg, die Trift kann also nach wenigen Minuten fortgesetzt werden. Es ist klar, daß ein solcher Grundablaß auch bei Hochwasser benutzt werden kann, um einen beliebigen Theil des Wassers zu jeder Zeit entfernen zu können, daß er für die kleinsten Gräben anwendbar, und daß, wo nicht gelöst wird, der Rechen wegzulassen ist.

## §. 336.

Für solche Gewässer, welche große Geschiebe mit sich führen und zuweilen außerordentlich rasch anschwellen, müssen stärkere Vorkehrungen getroffen werden, die in Bayern schon seit einigen hundert Jahren unter dem Namen S p i e g e l bekannt und besonders großartig an der Isar in München und sonst auch in den Salinenforsten zu sehen sind. Der Spiegel besteht in einer oder mehreren mit einem Roste bedeckten Vertiefungen, welche vor den durch seitwärts befindliche Schleussen verschlossenen Grundablässen und vor

dem Kanale, der das vom Schleusenwehr gestaute Wasser an einen bestimmten Ort leitet, auf der Sohle des Flußbettes angebracht sind, in welche die Geschiebe fallen und durch Oeffnen der Schleusen beliebig entfernt werden können. Das Wasser wird also durch den Kofst, der über der Sohle liegt, durch- und darunter angekommen, seitwärts — aber immer unterhalb des obern Wasserspiegels abgelassen, so daß kein Holz entweichen, sondern über dem Kofste nach dem Kanal treiben kann.

Wenn nicht gelöst wird, können die oberhalb des Kofstes, also über dem Grundablaß befindlichen Schleusen geöffnet und die des Kanals, wenn er nicht sonst noch eine Bestimmung hat, geschlossen werden. Sollte jedoch ein Hochwasser eintreten, welches durch die Grundablässe allein nicht abgeführt würde, so müssen auch die obern Schleusen gezogen werden. Da aber oft vorher viel Holz eingeworfen, manches in der Nähe des Wassers befindliche auch von diesem entführt worden sein kann, ist es zweckmäßig, auch diese Schleusen mit Rechen zu versehen.

Allein es können auch so große Geschiebe herbeigeführt werden, daß sie nicht durch die Zwischenräume der Kofstschwellen fallen. Deshalb läßt man unmittelbar vor den mit Kofsten bedeckten eine Vertiefung ohne Kofst, in diese fallen die Geschiebe und erst nachdem sie gefüllt ist, gehen die andern darüber weg und gelangen auf den Kofst der nächsten. Sobald man dies wahrnimmt, wird die Schleuse geöffnet und da bei dieser Vertiefung keine Schwellen die Kraft des Wassers vermindern, ist sie fast so schnell entleert, wie ein Sandfang. Allerdings muß aber während dieser, wenn auch wenigen Minuten, die Trift ausgesetzt, oder das oberhalb schwimmende Holz durch einen Rechen aufgehalten werden, weil das Holz sonst verloren geht, denn selbst wenn man über dem Durchlaß einen Rechen hätte, der etwas unter das Wasser reichte, würde jenes doch hinunter gewirbelt.

Wir unterlassen es, eine Zeichnung von diesen Spiegeln zu geben, weil sie im Wesentlichen aus der Figur 152 erkannt werden können, indem man außer den Langschwellen g g . . . sich nur noch Querschwellen parallel zu der Linie h k zu denken braucht, um ein Bild davon zu haben. Ebenso halten wir eine weitere Beschreibung dieser Art von Grundablässen nicht für nöthig, da, wenn sie in großartiger Weise zu erbauen sind, dies Sache der Ingenieure, für kleinere Verhältnisse aber das bereits Gesagte hinreichend ist.

### §. 337.

Zum Beschluß haben wir noch über die Floßkanäle zu sprechen. Sie dienen entweder zum Verbringen des Holzes vom Rechen an bis auf die Holzplätze und zur Vertheilung auf den einzelnen Abtheilungen derselben, wie dies in Figur 150 gezeichnet ist, oder sie werden selbständig angelegt, um ungünstige oder fehlende Floßstraßen zu ersetzen.

## §. 338.

Was im Eingang dieses Werkes über die Auffuchung einer zweckmäßigen Weglinie gesagt wurde, gilt auch — mit den nothwendigen, aus der Natur der Sache entspringenden Ermäßigungen — für die *Ausmittlung* einer *Floßkanallinie*, nur mit dem wesentlichen Unterschied, daß bei letzterer stets die Nothwendigkeit eine gewisse Wassermenge, wenn auch nur zeitweise, in dem Kanal überhaupt und in einer Bewegung zu haben, wie sie für den Floßbetrieb die wünschenswertheste, von entscheidendem Einfluß ist. Wenn auch in den meisten Fällen ein solcher Kanal aus einem Flußbett abgezweigt und im Anfang reichlich mit Wasser versehen werden kann, so geht doch so vieles durch Versickerung unterwegs verloren, daß bei längeren Strecken auf Zuleitung von neuem Wasser Bedacht genommen werden muß. Dieser Verlust wird um so größer, je durchlassender der Boden und je tiefer das Grundwasser liegt, er ist besonders bedeutend, so lange der Kanal noch neu, also noch nicht verschlammmt ist und es tritt, wenn er längere Zeit trocken lag, jedesmal wieder im Anfang ein größerer Abgang ein. Auch durch Verdunstung entsteht ein Wasserverlust, der aber bei Floßkanälen kaum der Rede werth ist. Durch mangelhafte Sohlen und Ufer, wie etwaige Schleuseneinrichtung entstehender, ist, wenn immer möglich, abzustellen.

## §. 339.

Zwar ist es nicht schwer, sowohl die einzulassende als die im Kanal befindliche Wassermasse und ihre Geschwindigkeit ziemlich genau zu messen, weit schwieriger dagegen diejenige auszumitteln, welche innerhalb einer bestimmten Zeit und Strecke versickert, weil sie auf jedem Boden verschieden ist und innerhalb 24 Stunden zwischen 1 bis 10 Prozent des darauf stehenden Wassers betragen kann. So sehr übrigens dieser Umstand bei Schifffahrts-, Gewerbs-, oder Wässerungskanälen in Rechnung genommen werden muß, ist dies doch weniger bei Floßkanälen der Fall, weil sie nur periodisch gebraucht werden und man hiezu die Zeit benutzen kann, wo durch Regen oder Schneeschmelze genügend Wasser vorhanden ist, ferner weil sie im Nothfall durch Wasserbehälter nach Art der Klausen, durch etwa vorhandene Seen, Teiche u. s. w. gespeist werden können, was um so leichter geschehen kann, da man lange nicht die großen Wassermassen in einem Kanal, als in einem unregelmäßigen Bachbett braucht. Man kann z. B. annehmen, daß eine gewisse Kubikmasse Holz beiläufig mit dreimal so viel Wasser zu verflößen ist, hienach kann man auf die Größe der anzustauenden Wassermasse für eine gegebene Holzmenge schließen. Ist man im Stande, einem Floßkanal so viel zuzuführen, daß das Holz nur handhoch Wasser unter sich hat, so kann bei gehöriger Sorgfalt während dem Gang des Floßes und durchaus regelmäßiger Sohle ganz sicher gefloßt werden. In

jedem einzelnen Falle wird man hienach die Wassermenge wohl zu bemessen wissen. Von selbst versteht es sich, daß man alle oberhalb des Kanals befindlichen Gewässer bis auf kleine Quellen herab, so weit es nöthig wird, in Anspruch nimmt und dadurch etwaigen Wasserabgang ersetzt.

## §. 340.

Während bei Kanälen zum Zweck der Schifffahrt man sich möglichst in der Tiefe hält, und wo mittelst Kammerschleussen Anhöhen überschritten werden müssen, dies an den tiefsten Sätteln oder durch Tunnel geschieht, kann es bei Floßkanälen zweckmäßig sein, den Uebergang an höhern Orten zu suchen, wenn man das Holz von den hochliegenden Waldflächen sobald als möglich auf den Wasserweg bringen will. Hier kann der Fall eintreten, daß zwei oder mehr Kanäle übereinander angelegt werden, wo an einem schicklichen Orte dann der obere mit dem untern durch einen Einlauf verbunden, dessen Gefäll, wenn nur Brennholz gefloßt wird, bis 12 und mehr Prozent betragen kann. Langholz muß ausgezogen und auf irgend eine andere Weise, z. B. durch Riesen, Seilen, Schleifen u. dgl., oder auf der Axt an den untern Kanal gebracht werden, da eine Verbindung der Gürtelkanäle mit einem für Langholz tauglichen Gefälle selten thunlich ist.

Daß man Floßholz nicht mittelst Kammerschleussen befördert, wird keiner besondern Erörterung bedürfen, will man jedoch Holz über Wasserscheiden flößen, so ist dies insofern ausführbar, als man die zu einem Sattel gehörige Horizontalkurve aufsucht und nach ihr den Kanal baut, so lange es möglich oder angezeigt ist, sie festzuhalten. Wird der Kanal nun da, wo er auf beiden Bergseiten Gefäll erhält, mit Schleussen versehen und kann er zwischen diesen mit Wasser gespeist werden, so braucht man nur die Schleusse an dem Abhang, wohin das Holz geschwenmt werden soll, zu ziehen oder bloß zu lüften, um es sofort nach dieser Richtung in Bewegung zu bringen, während die Schleusse an dem entgegengesetzten Abhang geschlossen bleibt, also jeden Wassererguß dorthin verhindert.

## §. 341.

Obwohl für Kurzholz stärkere Gefälle und Krümmungen gewählt werden können, wie für Langholz, ist es doch rathsam, jeden Kanal von vornherein so anzulegen, als ob er für Langholz allein bestimmt wäre, wenn aber dies für die nächste Zeit der größern Kosten wegen nicht ausgeführt werden, soll wenigstens die Anlage eine solche sein, daß später eine Verbesserung mit dem geringsten Aufwand geschehen kann. Immerhin ist es kein Zeichen eines besondern Scharfblickes, wenn man heut zu Tage noch bloß auf den Absatz von Brennholz spekuliren wollte, wo dessen Verbrauch mehr und mehr durch Surrogate ersetzt wird, während das Nutzholz fort-



während im Preise steigt. So würde z. B. der berühmte 13 Stunden lange Kanal in den Fürstlich Schwarzenbergischen Waldungen im Böhmer Wald heute von ganz anderer Bedeutung sein, wenn er nicht lediglich für Brennholz eingerichtet, er würde mindestens das Vierfache ertragen, wenn Nutzholz auf ihm zu verbringen wäre.

In Bezug auf das Gefäll halten wir 0,1 bis 0,2 Prozent bei wenigen Krümmungen für Langholz als das angemessenste, weil bei größerer Geschwindigkeit des Wassers leicht Beschädigungen der Ufer eintreten können, wenn schon noch bei höherm Gefälle ohne Anstand gefloßt werden kann. Obwohl für Kurzholz weit größere Gefälle zulässig sind, als für Langholz, sind sie doch nicht rathsam, weil man sonst genöthigt ist, die Sohle abzupflastern und die Ufer einzuwandern. Bei Seitenkanälen sind dagegen stärkere Gefälle oft nicht zu vermeiden, wenn sie bloß zur Speisung des Hauptkanals dienen, auch rathsam, weil in ihnen weniger Wasser versichert. In Ebenen muß man oft mit ganz geringen Gefällen sich begnügen, und zufrieden sein, wenn überhaupt Bewegung vorhanden ist.

Wird der Kanal in einem Thale und neben einem Bache geführt, so lege man ihn so hoch, daß er vom Hochwasser nicht erreicht werden kann, oder schütze ihn gegen solches durch Dämme. Ersteres geht oft aus dem Grunde nicht an, weil die Thalwände zu viele und oft scharfe Krümmungen haben, die den Kanal für Langholz untauglich machen würden, wenn man ihnen folgen, oder einen großen Aufwand veranlaßten, wenn man sie durch Ab- und Auftrag beseitigen wollte. Im zweiten Fall mag es vorkommen, daß man den Bach zur Seite drängen muß, um Raum für den Kanal zu erhalten, oder daß man den Bach, wenn er dazu hergerichtet werden kann, so weit als Kanal benutzt, als es zweckmäßig erscheint, wobei aber durch Rechen und Schleussenbauten die nöthige Vorkehr bezüglich der Aus- und Einmündung getroffen werden muß. Auch die Hochwasser werden dabei hinderlich, deshalb ist eine solche Benutzung des Bachbettes nicht sonderlich zu empfehlen.

#### §. 342.

Seitenbäche, welche viele Geschiebe mit sich führen, suche man, wenn sie in den Kanal geleitet werden sollen, von diesen durch Sandfänge oder dadurch zu reinigen, daß man sie dieselben in ruhigem Wasser ablegen läßt, was durch Verbreiterung ihres Bettes geschehen kann.

Indessen sind solche Bäche oft sehr veränderlich und führen mitunter so viel Wasser und Geschiebe, daß dadurch leicht der Kanal verdorben werden könnte. In diesem Fall ist es besser, je nach den Umständen den Bach über oder unter dem Kanal wegzuleiten, und bloß einen Speisegraben abzuzweigen und in letztern münden zu lassen, oder man führt den Bach so weit

neben dem Kanal her, bis man einen schicklichen Uebergangsort findet. Unter allen Umständen muß man aber des Baches Meister zu bleiben suchen, was durch Schleuffenanlagen bewirkt werden kann.

## §. 343.

Wo die Kanallinie einen Bach kreuzt, wird sie in der Regel höher zu liegen kommen, als dieser, und deshalb wird in weitaus den meisten Fällen der Bach unter dem Kanal wegzuleiten sein. Es geschieht dies mittelst eines Durchlasses, d. h. einer Ueberbrückung desselben, die je nach seiner Stärke dohlenartig oder gewölbt, nach den Regeln des Brückenbaues ausgeführt wird. Dabei ist aber darauf zu sehen, daß durchweg nur hydraulischer Mörtel und Cement verwendet und die Brückenkrone, wenn sie unmittelbar die Sohle bildet, oder von dieser durch eine Auffüllung getrennt ist, durch einen Betonguß verwahrt wird, welcher überhaupt an solchen Stellen so weit auf der Sohle ausgeführt wird, als durchsickerndes Wasser das Mauerwerk erreichen könnte. Soll der Bach oberhalb des Kanals durchgehen, so gilt diesem der Durchlaß. Gute Stirn- und Flügelmauern dürfen in keinem Falle fehlen, wenn das Wasser nicht ein besonders ruhiges ist.

## §. 344.

Wenn der Kanal irgendwo eine tiefer liegende Stelle kreuzt, so muß diese bis zu seiner Sohle, beziehungsweise seinen Seitenwänden erhöht werden. Dies geschieht entweder durch Auffüllung, oder wie z. B. bei Flüssen, durch einen Aquadukten, der als Durchlaß zu betrachten ist, aber größere Dimensionen hat, welche durch die Höhe der Kanallinie und die Weite, die man den Gewölbebogen geben will, bedingt sind. Auch hier ist Wasserdichtheit herzustellen. Wegen den Nachtheilen, welche das Gefrieren des Wassers in dem Aquadukt hat, ist solcher vor Eintritt der Fröste zu entleeren.

Ueberall, wo die Kanalsohle auf einer Anschüttung ruht, ist ein großer Wasserverlust unvermeidlich, unter Umständen selbst ein Durchbrechen derselben zu befürchten, wenn man Sohle und Kanalwände nicht möglichst wasserdicht herstellt. Obwohl im Allgemeinen die Grundsätze, welche beim Weg- und Dammbau, sowie bezüglich der Ent- und Bewässerung entwickelt worden, auch hier maßgebend sind, wollen wir noch ausdrücklich bemerken, daß der Boden des Auftrags reine Erde, nicht steinig und kiesig und durchaus frei von allen Gegenständen sein muß, welche durch ihre Bergänglichkeit spätere Lücken veranlassen könnten, wie Stöcke oder sonstiges Holz, Rasen u. s. w. Möglichst dünne Schichten und festes Stampfen derselben, Mischung mit Thon oder sonst fetter Erde, im Nothfall an besonders gefährdeten Stellen eine Lage Beton, die nicht gerade dick zu sein braucht, aber wo sie

rissig, wenn auch in ganz dünner Schicht, wiederholt wird, sind zu empfehlen.

Kann man öfter Trübwasser einleiten, so verdichten deren Niederschläge das Kanalbett in kurzer Zeit.

### §. 345.

In langen, aber engen unzugänglichen Thälern, in Gegenden, wo wenig Fuhrwerke gehalten werden, kann das Herauschaffen des Holzes, wenn auch slossbare Bäche fehlen, dagegen einzelne Quellen vorkommen, in Wasserriesen und Rähnerwerken bewirkt werden.

Die Wasserriesen werden hergerichtet, indem man möglichst gerade Stangen nach Art der Holzriesen, also der Länge nach und durch Dehre oder Platten verbunden, so einlegt, daß sie ein muldenförmiges Bett bilden, das durch die besprochenen Mittel so wasserdicht als möglich gemacht wird. Außerdem werden die Stangen genau aneinander gepaßt und alle Zwischenräume mit Moos verstopft, was öftere Ausbesserung erfordert.

Statt der Stangen kann man Hölzer mit beschlagenen Seitenflächen oder mit Nuth und Falz wählen, die spundwandartig verbunden und gleichfalls mit Moos verstopft sind. Für große Strecken ist dies jedoch zu kostspielig, dagegen da passend, wo Wegübergänge vorkommen.

Auspflasterung nach Art der Quermulden, wo sie durchführbar, ist übrigens entschieden vorzuziehen.

### §. 346.

Die Rähnerwerke sind in frühern Zeiten ein sehr beliebtes Hülfsmittel der Flößerei gewesen, allein mehr und mehr abgegangen, weil sie außerordentlich viel des besten Holzes erforderten. Man fertigte nämlich die Rähner entweder aus ganzen oder, wenn es weit kam, aus in zwei Hälften gespaltenen Stämmen, welche muldenförmig ausgehöhlt wurden. In sehr holzreichen Gegenden geschieht dies heute noch, wo aber derartige Stämme bereits einen höhern Werth haben, nagelt man die Rähner oder Fache aus drei Brettern oder Bohlen zusammen, wovon zwei rechtwinklich auf dem dritten stehen, welches die Sohle bildet. Auch hier ist Verstopen der Fugen eine Hauptsache, sie geschieht gewöhnlich mit Moos, wenn jedoch die Rähner als Gerinne für Gewerbskanäle, oder bei der Wiesenwässerung, bei Aquadukten u. s. w. dienen, ist es zweckmäßig, sie zu kalfatern und mit einem Holztheeranstrich zu versehen. Besondere Sorgfalt ist auf die Stellen zu verwenden, wo die Fache zusammenstoßen.

Das Rähnerwerk wird auf den Grund eines Nivellements gelegt, Vermeidung aller kurzen Krümmungen ist nothwendig, aber doch zur Ersparung von künstlicher Unterstüzung der Rähner, oder von Abgrabungen im

Allgemeinen ein Anschmiegen an die Bodengestaltung in hohem Grade zweckmäßig. Die Röhner werden, wo ihre Höhe mit der des Bodens zusammenfällt, auf diesen gelegt, wenn nöthig, werden kleine Ab- und Austräge nicht gescheut, größere dagegen durch Aenderungen in der Linie vermieden. Statt der Austräge werden einfache Aquadukte aus Böcken gebildet, die entweder Sättel von Holz enthalten, oder es werden die Fache durch in den Bock geschlagene Pfählehen aufgefattet. Der Querschnitt der Sohle soll horizontal liegen. Wo das Fach in der Höhe liegt, muß es so unterstützt werden, daß es sich nirgends senken kann. Die Verbindung der stehenden und liegenden Bretter bewirkt übrigens schon eine gewisse Steifheit.

Nach den Holzplätzen hin bricht man, wenn nöthig, so viel am Gefäll ab, daß dort die Leitung über dem Boden bleibt, damit nach jeder beliebigen Richtung bewegliche Röhner angesetzt werden können, mittelst welcher man im Stande ist, das Holz dahin zu bringen, wo es aufgesetzt werden soll.

Damit der unvermeidliche Wasserverlust ersetzt werden kann, müssen alle längs des Röhnerwerkes vorkommenden Quellen in dasselbe einleitbar sein, und gerne bringt man Stauvorrichtungen an diesen, sowie am Anfang des Werkes an, um stets das nöthige Wasser verfügbar zu haben.

Die Röhner sollen, so lange sie aufgestellt sind, niemals längere Zeit ohne Wasser sein, weil sie durch Sonne und Wind sonst stark rissig werden.

Die zum Flößen verwendeten werden nach Beendigung des Geschäftes fachweise abgebrochen und können, gut verwahrt, abermals gebraucht werden.