



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Der Wasserbau an den Binnenwasserstrassen**

**Mylius, Bernhard**

**Berlin, 1906**

B. Feste Wehre

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-82111](https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:466:1-82111)

Beispiel. Wie weit reicht der Stau vom Wehr aufwärts, wenn das ungestaute Flüßgefälle  $J = \frac{1}{2200}$  und die Stauhöhe  $h = 2,15$  ist?

Auflösung.  $w = \frac{2h}{J} = 2 \cdot 2,15 \cdot \frac{2200}{1} = 9460$  m. Man würde  $w$  auch aus einem Höhenplan durch Zeichnung finden können, wenn man  $l$  wie vorgeschrieben von  $a$  aus wagerecht absetzt und dann doppelt nimmt.

Um die festgesetzte, zulässige Stauhöhe am Wehr jederzeit erkennen und überwachen zu können, wird im Oberwasser (besonders bei Mühlen) ein sog. Merkpfahl gesetzt oder eine sonst geeignete Staumarke angebracht; als solche Marken sind auch die Pegel zu betrachten.

Nach der Bauart unterscheidet man die Wehre in feste und in bewegliche Wehre. Die festen Wehre bilden einen geschlossenen, möglichst dichten Baukörper von Steinwerk (Mauerwerk, Beton) oder Holzwerk, über dessen Rücken oder Fachbaum das gestaute Wasser überfällt; man nennt sie daher auch Überfallwehre. Die beweglichen Wehre dagegen haben einen ganz oder teilweise beweglichen (fortnehmbaren) Überbau auf einem festen Unterbau. Hinsichtlich des Überbaues können sie Dammbalken-, Schützen-, Nadel-, Klappen- oder Walzenwehre sein. Ihr fester Unterbau kann aus Stein- oder aus Holzwerk, ihre beweglichen Teile können aus Holz oder Eisen bestehen. Ihr fester Unterbau hat ebenfalls einen Rücken oder Fachbaum. Die Seitenwände der Wehre, welche den Uferanschluß bilden, nennt man Wangen, auch Widerlager.

### B. Feste Wehre.

Die Lage der festen Wehre (Überfallwehre) und der Wehre überhaupt muß möglichst rechtwinklig zur Richtung des Wasserlaufes sein, geradlinig oder in der Mitte etwas stromaufwärts gekrümmmt.

Anm. Mit einem Überfallwehr allein kann bei vorkommenden Anschwellungen das Überschreiten der vorgeschriebenen Stauhöhe nicht verhindert werden. Soll dies geschehen, so muß anstatt des Überfallwehres oder neben diesem ein bewegliches Wehr (Freischleuse, Freiarche) vorhanden sein. Wenn dessen fester Rücken oder Fachbaum, wie meistens, bis zur Flüßsohle geht, so nennt man es Grundschieleuse.

Bei den Wehren wird eine oberhalb des Rückens sich anschließende (meistens geneigte) Fläche des Wehrkörpers Vorboden, eine solche unterhalb anschließende Fläche Abfallboden genannt. Die Breite des Wehres wird durch die anschließenden Seitenwände oder Wangen (Widerlager, Uferpfeiler) begrenzt; diese haben meistens Flügel, die quer in das Ufer eingreifen.

**2. Steinerne Überfallwehre mit Abfallboden.** Der Abfallboden kann geradlinig oder gekrümmmt sein. In Abb. 416 ist ein solches Wehr mit gekrümmtem Abfallboden dargestellt. Das Wehr

ist zwischen Spundwänden auf Beton gegründet und kann im Hauptkörper aus Ziegel-, Bruchsteinmauerwerk oder Stampfbeton bestehen. Der Wehrkörper und der Abfallboden sind mit Werksteinen bekleidet. Der Wehrkörper ist abgerundet und der Abfallboden nach einem Kreisbogen hohl gekrümmmt. Die Krümmung reicht mit ihrem Scheitel unter die Flussohle; dadurch wird der Stoß des überfallenden Wassers gegen die Flussohle abgeschwächt, indem das Wasser sich am Ende des Abfallbodens überschlägt. An das Wehr schließt sich das Sturzbett an; so nennt man bei allen Wehren den befestigten Teil der anschließenden Flussohle. Ist diese nicht befestigt, so entsteht eine Vertiefung, die man den Kolk nennt. Ein solcher ist übrigens auch öfters noch hinter dem befestigten Sturzbett vorhanden, besonders, wenn die Befestigung nicht weit genug hinreicht. Letztere besteht meistens aus Faschinienlagen mit dazwischen eingeschlagenen Pfählen; über die Faschinen kommt Kleinschlag oder grober Kies, darüber

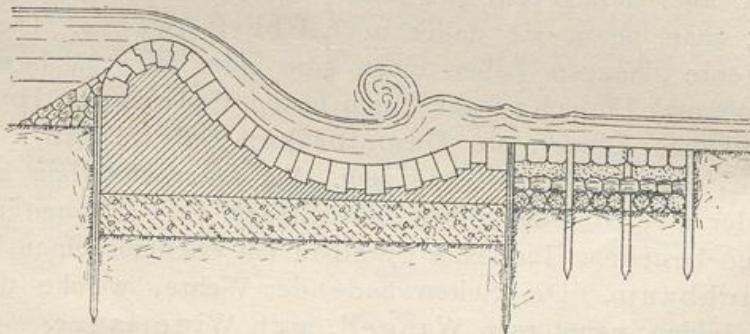


Abb. 416.

Pflaster oder Steinpackung aus schweren Steinen. In steinigem oder grobkiesigem Boden, wie z. B. in Gebirgsflüssen, besteht die Befestigung des Sturzbettes meistens nur aus einer Steinpackung über einer groben Kies- oder Steinschüttung. Die Spundwände dienen hier, wie überhaupt bei Wehren, nicht allein zur Umschließung der Baugrube und des Betonbettes, also zur Erleichterung der Bauausführung, sondern sind zugleich sehr nötig, damit das Wehr nicht unterläufig wird, d. i. damit kein Durchzug des Wassers unter dem Wehr vom Oberwasser nach dem Unterwasser zu stattfindet. Dies würde bei hohem Stau, sandigem und kiesigem Boden leicht geschehen und zu Wasserverlusten, unter Umständen auch zur völligen Unterspülung des Wehres führen. Die Spundwände müssen daher möglichst dicht gerammt sein. Bei allen Wehrbauten spielen also die Spundwände eine wesentliche Rolle. Die Wangenmauern sind in Abb. 416 nicht gezeichnet. Im übrigen gilt für sie das unter Ziff. 3 gesagte. Sie stehen auf derselben Gründung wie das Wehr.

Bei manchen steinernen Wehren mit Abfallboden ist dieser häufig auch nicht gekrümmmt, sondern geradlinig, vom Rücken nach dem

Sturzbett schräg abfallend. Es würde jedoch zu weit führen, auf alle Formen hier einzugehen. Die steinernen Wehre mit Abfallboden werden selten noch ausgeführt, weil sie teurer und nicht so zweckmäßig sind als die Wehre Ziff. 3.

### 3. Steinerne Überfallwehre mit steilem Absturz (Abb. 417).

Der Wehrkörper besteht aus einer Überfallmauer und dem unterhalb anschließenden Sturzbett. Das Sturzbett, die Überfallmauer und die Wangen bilden ein zusammenhängendes Mauerwerk mit gemeinsamer Gründung, die meistens aus Beton zwischen Spundwänden besteht. Die Krone oder der Rücken der Überfallmauer, die im Querschnitt sehr verschieden gestaltet sein kann, hat immer eine Werksteinabdeckung, deren Überfallkante abgerundet ist. Der Wehrkörper ist mit der Stromrichtung hier steigend angeordnet; dadurch entsteht ein geringerer Aufstau oberhalb des Rückens als bei wagerechtem Rücken (wenn in beiden Fällen die Wassermenge gleich ist). Anschließend an das steinerne Sturzbett des Wehrkörpers findet sich in der Verlängerung ein weiteres Sturzbett als Befestigung der Flussohle. Die Länge der Sturzbetten richtet sich nach der Höhe des Überfalles und der überstürzenden Wassermenge, besonders bei höheren Wasserständen. Durch den steilen Absturz dieser Wehre wird die Wucht (die lebendige Kraft) des Wassers zum Teil vernichtet, so daß es eines sehr langen Sturzbettes meistens nicht bedarf; noch mehr ist dies der Fall, wenn das Sturzbett eine Höhlung unter der Flussohlenlinie erhält, ein sog. Wasserpolster, in dem sich das überstürzende Wasser, wie man sagt, zum Teil tot fällt.<sup>1)</sup>

Die Wangen werden, wie bemerkt, meistens mit Flügeln angeordnet, vergl. Abb. 418. Bei großen Wehren gehen die Spundwände um die

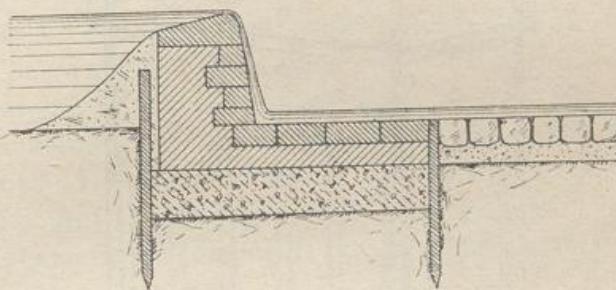


Abb. 417.

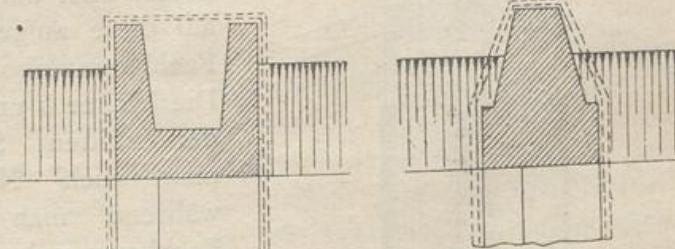


Abb. 418.

Abb. 419.

<sup>1)</sup> Auch die hohle Krümmung in Abb. 416 erzeugt eine Art Wasserpolster. Ein solches ist im übrigen auch zu ersehen in Abb. 441 am Sturzbett des Walzenwehres.

Flügel herum (Abb. 418), bei kleinen Wehren werden die Wangen und Flügel zusammengefaßt und als eine einzige starke Mauer, gewissermaßen als Verlängerung des Wehrkörpers keilförmig in das Ufer reichend hergestellt (Abb. 419).

**4. Hölzerne Überfallwehre mit Abfallboden** (Abb. 420). Das Wehr besteht aus dem Vorboden *ba*, dem Fachbaum (Rücken) *a*

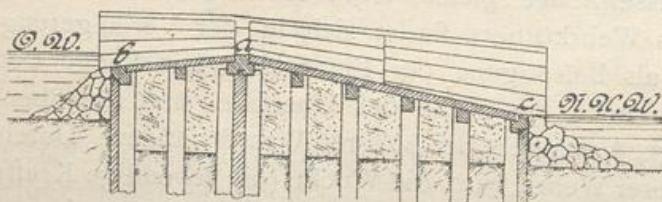
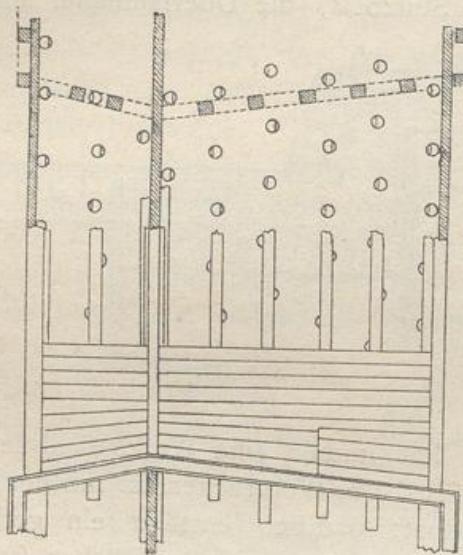


Abb. 420.

bodens bei *c*. Auf der Mittelpundwand ist der Fachbaum *a* aufgezapft (meistens aus Eichenholz); er wird jederseits durch Grundpfähle gefaßt oder durch Grundbalken, die auf diese aufgezapft und mit dem Fachbaum verbolzt werden (Abb. 421).

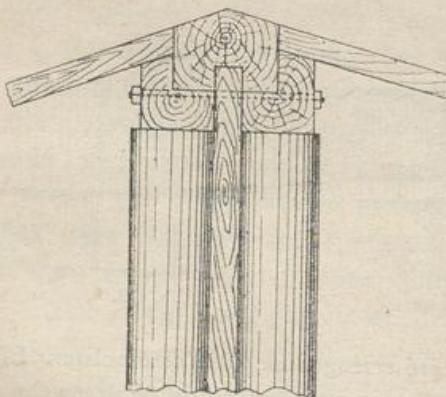


Abb. 421.

und dem Abfallboden *ac*; daran schließt sich das Sturzbett. Vorboden und Abfallboden bestehen aus einem Bohlenbelage, in welchem die Bohlen längs zur Überfallrichtung liegen. Sie sind auf die Grundbalken genagelt, die, je etwa 1,25 m voneinander entfernt, auf Grundpfählen ruhen; diese sind gegen die Grundbalken angeblattet. Wesentlich sind ferner drei Spundwände, eine am Anfang des Vorbodens bei *b*, eine unter dem Fachbaum *a*, die dritte am Ende des Abfall-

bogens bei *c*. Auf der Mittelpundwand ist der Fachbaum *a* aufgezapft (meistens aus Eichenholz); er wird jederseits durch Grundpfähle gefaßt oder durch Grundbalken, die auf diese aufgezapft und mit dem Fachbaum verbolzt werden (Abb. 421). Die Holme *b* und *c* der ersten und der dritten Spundwand nennt man auch Nebenfachbäume, während man den eigentlichen Fachbaum *a* den Hauptfachbaum nennt. Die Verbindung der Nebenfachbäume mit der Spundwand ist bisweilen abweichend von Abb. 420.

Die Grundpfähle sind in jeder Reihe etwa 1,5 bis 2 m voneinander entfernt.

Der Abfallboden muß mit seinem unteren Rande  $c$  möglichst bis unter den niedrigsten Unterwasserstand reichen. Der Raum unter dem Vor- und dem Abfallboden wird mit Lehm oder Tonschlag dicht ausgefüllt. Die Spundwände nebst der Dichtung werden bis in das Ufer hinein verlängert; die Hauptspundwand wird dort möglichst so hoch gezogen, wie das höchste Oberwasser steigt, damit das Wehr nicht umläufig wird (das Oberwasser nicht seitlich nach dem Unterwasser durchdringt). Die Wangen öffnen sich vom Fachbaum aus nach ober- und unterstrom in einem Winkel und werden in der Richtung der Nebenfachbäume durch die Flügel, die rechtwinklig zur Uferlinie stehen, begrenzt. Die Wangen nebst Flügel sind einfache Bohlwerke, die aber auf beiden Seiten mit Bohlen verkleidet sein müssen, um die Stiele gegen Beschädigungen durch treibende Gegenstände zu schützen.

Die Wangen der hölzernen Wehre werden häufig auch in Mauerwerk hergestellt und dann meistens auf Pfahlrost gegründet, dessen Belag so tief liegt, daß er immer unter der Linie des niedrigsten Unterwassers bleibt. Fachbäume und Spundwände gehen in diesem Falle durch das Mauerwerk hindurch, die Grundbalken des Wehres werden dagegen stumpf gegen die Wangen gestoßen.

##### 5. Hölzerne Überfallwehre mit steilem Absturz (Kastenwehre). (Abb. 422 und 423.)

Einstufiges Kastenwehr (Abb. 422). Der Wehrkörper ist durch Spundwände eingefaßt; dazwischen Pfahlreihen, die oben durch Holme verbunden sind. Über die Holme ist Bohlenbelag genagelt mit etwas Neigung. Der Kastenraum unter dem Belag ist mit Ton ausgefüllt; auch oberhalb des Wehres ist eine Tonschüttung vorgelegt, unten ein Sturzbett aus Sinkstücken mit Steinbewurf.<sup>1)</sup>

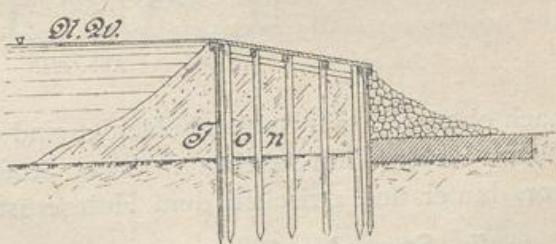


Abb. 422.

Zweistufiges Kastenwehr (Abb. 423). Die beiden Stufen werden durch Spundwände mit dazwischen geschlagenen Pfählen gebildet; in der ersten Stufe, falls sie sehr hoch ist, außerdem Streben.

<sup>1)</sup> Das Wehr (Abb. 422) ist in einem Oderarm bei Niedersaathen als Sperrdamm eingebaut. An Stelle der fehlenden Landpfeiler (Wangen) sind die Uferböschungen abgeplastert und die Spundwände in den Böschungen bis zur Pflasteroberfläche hochgeführt.

Die Holme der Pfähle und Spundwände tragen den Bohlenbelag. An die zweite Stufe schließt sich ein mit Bohlenbelag auf Pfählen hergestelltes Sturzbett an, das nach unterstrom mit einer Spundwand

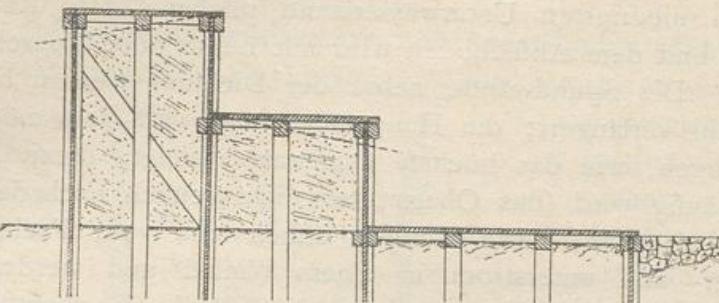


Abb. 423.

abgeschlossen ist. Der Belag der Stufen ist besser geneigt anzordnen, wie punktiert angedeutet ist.

**6. Holz- und Steinwehre** (Abb. 424). Sie werden angewendet, besonders in Gebirgsflüssen mit fester Sohle, wenn vollständige Dictheit nicht erforderlich ist. Das Wehr besteht aus Pfahlreihen, die

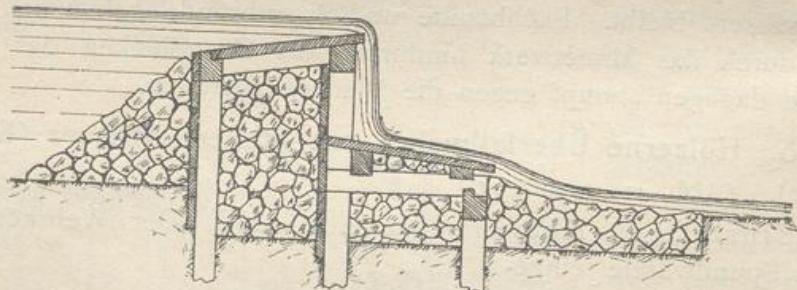


Abb. 424.

nach oberstrom mit Bohlen bekleidet sind (anstatt der Spundwände), und deren Holme Bohlenbelag in zwei Stufen tragen. Der Hauptkörper vor, hinter und zwischen dem Holzgerüst besteht aus Steinpackungen.

**7. Strauchwehre** (Abb. 425). Sie werden ähnlich wie Packwerksbauten durch Buschlagen gebildet, die mit übergenagelten Würsten

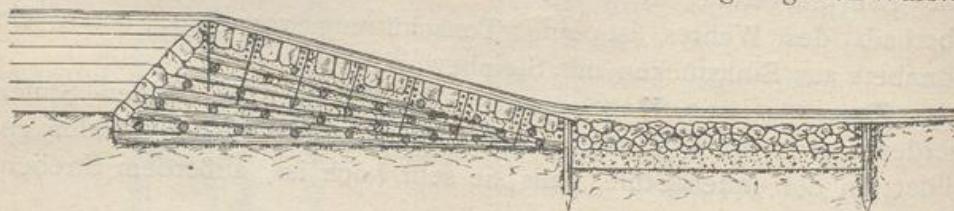


Abb. 425.

zusammengehalten und mit Kies beschwert werden. Sie halten ebenfalls nicht ganz dicht. Das Wehr erhält einen dreieckigen Querschnitt,

der dadurch erzielt wird, daß man jede Buschlage oberstrom stärker macht als unterstrom. Die Buhnenpfähle sind der Deutlichkeit wegen fortgelassen. Der Vorboden, der Rücken und der Abfallboden werden oben zweckmäßig mit Steinen auf Kiesunterlage abgedeckt mit dazwischen geschlagenen Pfählen oder einem Netz von Flechtzäunen mit etwa 1 m Felderweite. Unten schließt sich ein Sturzbett in üblicher Ausführung an, an den Enden mit Flechtzäunen eingefaßt. Der Wehrkörper ist in voller Stärke in das gewachsene Ufer mehrere Meter hinein zu verlängern. Die Ufer selbst sind sorgfältig zu befestigen. Solche Wehre kommen öfters in östlichen Flüssen vor als Überfälle und zugleich Sperrdämme an der Abzweigung eines Nebenarmes aus dem Hauptarm, in der Uferlinie des Hauptarmes liegend.

### C. Bewegliche Wehre.

Der Zweck der beweglichen Wehre ist außer der Anstauung zugleich auch die Regelung der Stauhöhe bei wechselnden Wassermengen, besonders bei Anschwellungen.

Alle beweglichen Wehre haben einen festen Unterbau, der sich mehr oder weniger etwas über die Flußsohle erhebt, und einen ganz- oder teilweise fortnehmbaren Überbau. Der Unterbau kann aus Steinwerk oder Holzwerk bestehen, der Überbau, namentlich der bewegliche Teil aus Holzwerk, Eisen oder aus beiden zugleich. Die Wangen sind im allgemeinen wie bei den festen Wehren beschaffen.

Es werden nachstehend nur einige Arten von beweglichen Wehren angeführt, die an oder in schiffbaren Wasserstraßen vorkommen.

**8. Dammbalkenwehre** (Abb. 426 bis 428). Der Unterbau und die Wangen bestehen meistens aus Mauerwerk. In den Wangen sind über dem

Wehrücken Dammfalze angeordnet, in welche zur Haltung des Staues Dammbalken eingelegt werden. Dammbalken anstatt anderer Bewegungsteile wer-

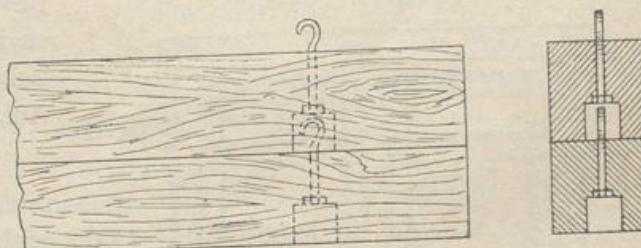


Abb. 426.

den angewendet, wenn die Wehröffnung über dem Rücken nur selten freigemacht zu werden braucht und dann allmählich und nach Bedarf. An den Enden der Dammbalken sind Haken oder drehbare Bügel angebracht (Abb. 426 und 427), mit denen sie aus dem Wasser ge-