



Der Wasserbau an den Binnenwasserstrassen

Mylius, Bernhard

Berlin, 1906

D. Anfertigung von Packwerk und dergl.

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

33. Schlickfänge und dergl. Unter Schlickfang versteht man allgemein leichte Querwerke, die errichtet werden, um die Verlandung, besonders zwischen den Hauptbuhnen, zu befördern, oder um die in Verlandungen vorhandenen Wasserrinnen abzuschließen und dergl. Sie haben verschiedene Bauart.

Flechtzäune (Schlickzäune). Eine Reihe eingetriebener Pfähle (0,3 bis 0,4 m von Pfahl zu Pfahl) wird über dem Wasserspiegel mit Weidenruten durchflochten (Abb. 248); diese werden mit hölzernen Gabeln herabgedrückt. Das Kopfende wird erforderlichenfalls mit Steinen umschüttet oder mit nebengelegten Senkfaschinen gedeckt. Auch sichert man den ganzen Fuß des Flechtaunes beiderseits durch Steinschüttung. Bei größerer Tiefe verwendet man zwei Flechtaune, zwischen welche Steine eingebracht werden (Abb. 249).

Schlickfänge aus Senkfaschinen. Man legt Senkfaschinen übereinander zwischen zwei Pfahlreihen, die mit der Handramme ein-

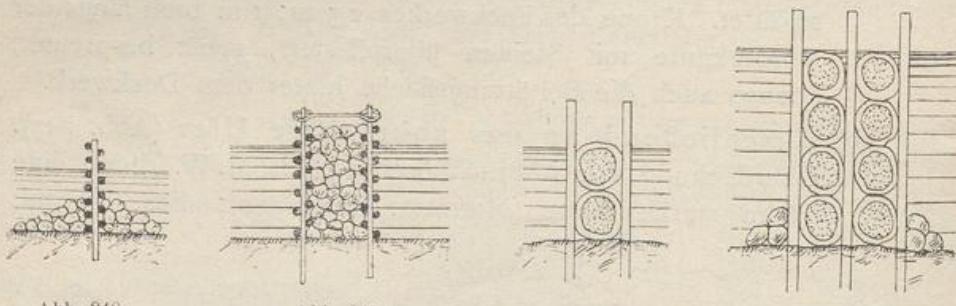


Abb. 248.

Abb. 249.

Abb. 250.

Abb. 251.

getrieben werden (etwa 0,50 m Abstand voneinander) (Abb. 250); bei größerer Tiefe verwendet man drei derartige Pfahlreihen (Abb. 251). Am Kopf wird durch Abtreppung der Senkfaschinen zweckmäßig eine Böschung gebildet.

Schlickfänge (Schlickfangbuhnen) aus Stein werden in Gegenden mit billigen Steinen verwendet als eine Art Zwischenbuhne mit geringen Abmessungen.

Schlickfänge (Schlickfangbuhnen) aus Packwerk sind Zwischenbuhnen mit geringen Abmessungen. An der Elbe erhalten sie z. B. 1 m Kronenbreite, am Kopf eine Sicherung von etwa 1 cbm Steinschüttung. Bisweilen ist die Ausbildung des Kopfes derjenigen bei einer Hauptbuhne ähnlich oder gleich.

D. Anfertigung von Packwerk und dergl.

34. Anfertigung der Würste. Würste, etwa 20 bis 25 m lang, 10 bis 15 m stark, werden auf der Arbeitsstelle gebunden. Zur Verwendung in kürzeren Längen werden sie nach Bedarf durchgehauen.

Das Anfertigen geschieht auf der sog. Wurstbank (Abb. 252). Diese besteht aus Böcken von zwei schräg gekreuzten Pfählen (meistens Buhnenpfählen), die im Kreuzungspunkt mit Bindedraht gebunden werden. (Bisweilen wird je ein Pfahl der Böcke senkrecht, der andere schräg eingeschlagen.) Entfernung der Böcke 0,6 bis 0,8 m. Die Reiser, die mög-

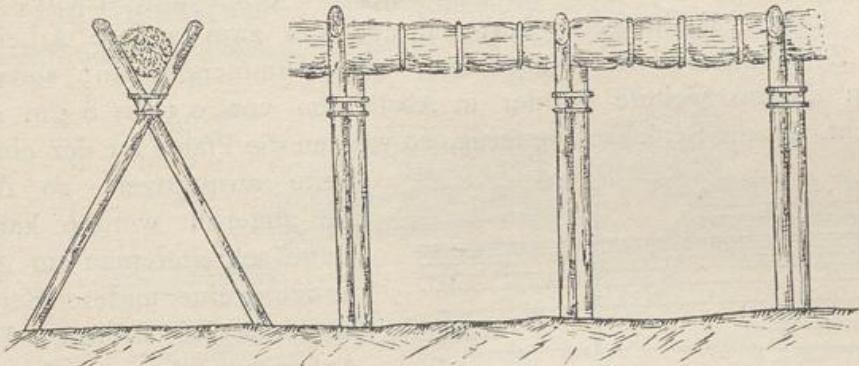


Abb. 252.

lichst dünn und glatt sein müssen, werden in die Bank gelegt, mit den Wipfelenden nach einer Richtung, die Stammenden angemessen verteilt. Zwischen zwei Böcken wird die Wurst, nach festem Anholen, dreimal mit Bindedraht gebunden (seltener mit Bindeweiden), die Bünde also 20 bis 30 cm voneinander entfernt. Die Würste, oder geteilte Längen

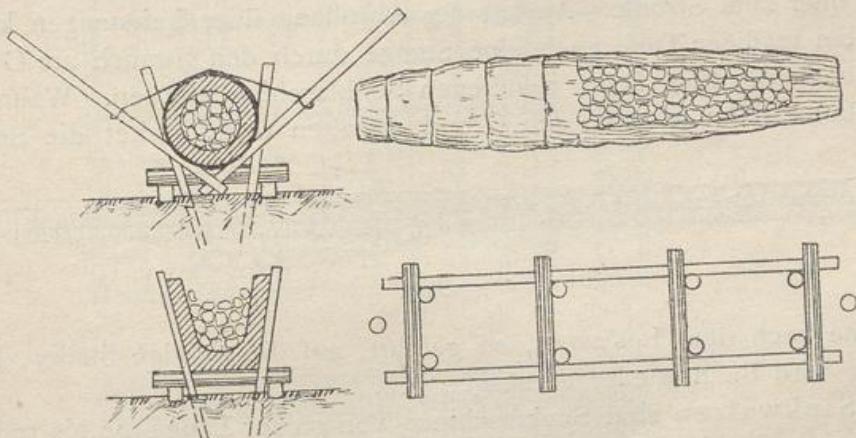


Abb. 253.

derselben, werden auf Packwerkslagen, Spreutlagen usw. gelegt, mit Buhnenpfählen durchschlagen (alle 50 bis 60 cm) und so befestigt.

35. Senkfaschinen (Abb. 253). Die Anfertigung geschieht auf einem Gerüst (Bindebank), bestehend aus zwei Streckhölzern, vier bis sechs darüber gelegten Querhölzern und je zwei aufrecht neben diesen schräg eingeschlagenen Pfählen. In die dadurch gebildete krippenartige Höhlung werden Strauchreiser (aus aufgeschnittenen Faschinen)

muldenförmig ausgebreitet, so daß nur Stammenden an die Stirnen kommen. (Die Stirnenden werden durch zwei kleine eingeschlagene Pfähle angemerkt.) In die Reisermulde wird Steinschutt oder Kies gut verteilt eingebracht, an die Enden aber kurzer Strauch. Dann bringt man über das ganze eine obere Strauchlage auf. Nun wird der Strauchkörper an den Enden und in der Mitte von einem Arbeiter mit 2 mm starkem Draht gebunden, während ihn zwei andere Arbeiter unter Zuhilfenahme der Würgekette fest zusammenpressen; sodann werden ebenso weitere Bänder in Abständen von 0,3 bis 0,4 m angebracht. Ist die Senkfaschine fertig, so werden die Pfähle an der einen

Seite ausgezogen, so daß sie abgerollt werden kann. Dann schreitet man zur Anfertigung einer anderen Senkfaschine und so fort. Die Anfertigung kann auf dem Lande oder auf Kahngerüsten geschehen; mit

diesen können die Senkfaschinen zugleich verfahren werden; sonst geschieht dies nach der Abrollung vom Ufer in besonderen Kähnen. An der Verwendungsstelle werden sie über den Bord des verankerten Kahnens auf angelegten schrägen Leitstangen auf den Grund gerollt, so daß sie stromrecht liegen (Abb. 254); seltener erhalten sie eine Lage quer zum Strome. Anstatt der Abrollung über Leitstangen kann man bei mäßiger Tiefe auch eine Stange durch den Strauch am Oberstromende der über Bord gehaltenen Senkfaschine stecken. Während die Stange dann fest auf den Grund gehalten wird, gleitet die Senk-

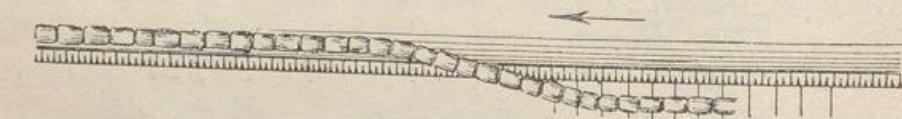


Abb. 254.

faschine nach dem Loslassen, so geführt, auf die richtige Stelle. Die Stange wird dann wieder herausgezogen.

Sinkwalzen sind Senkfaschinen von großer Länge (20 bis 100 m und mehr), die durchlaufend angefertigt werden dicht neben dem Ufer, zu dessen Deckung sie verwendet werden sollen (Abb. 255). Am Ufer werden Böcke in 0,50 m Abstand aufgestellt, wie sie zum Binden der Senkfaschinen oder auch zum Binden der Würste verwendet werden (nur größer und stärker). Dann wird Strauch wie bei einer Senkfaschine eingelegt, der Füll- und Beschwerungsstoff (Kies oder Steine) eingeschüttet und verteilt, die Würgeketten angezogen und die Walze alle 0,30 bis 0,50 m mit Draht gebunden. Ist eine längere Strecke fertiggestellt, z. B. 20 bis 60 m, dann wird dieser Teil der Sinkwalze

verstürzt; dabei bleibt der in Arbeit befindliche Teil auf dem Gerüst und wird weiter fortgesetzt. Die Böcke werden hinten fortgenommen und vorn wieder aufgestellt, und so fort. Der Durchmesser der Sinkwalzen beträgt 0,50 bis 0,80 m, meistens 0,60 m; er richtet sich in jedem einzelnen Falle nach dem zu deckenden Ufer (vergl. Ziff. 46).

36. Sinkstücke. Das Sinkstück wird auf einem geneigten Bretterboden angefertigt, meistens am Ufer (Abb. 256), zuweilen auch

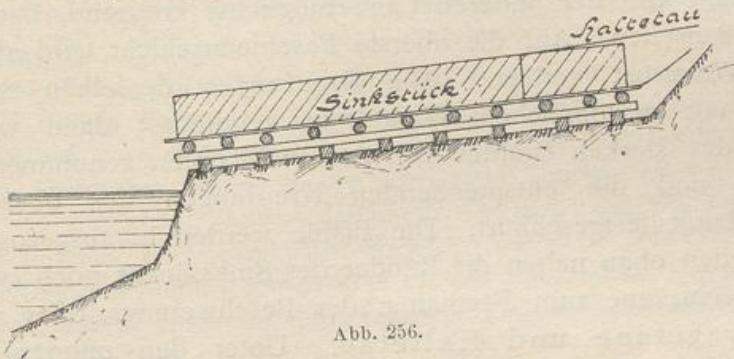


Abb. 256.

schwimmend über einem Prahm (Abb. 259). Unter den Brettern liegen Walzen, unter diesen geneigte Schwellen (Streckhölzer) (Abb. 256). Die Walzen werden während der Anfertigung des Sinkstückes durch

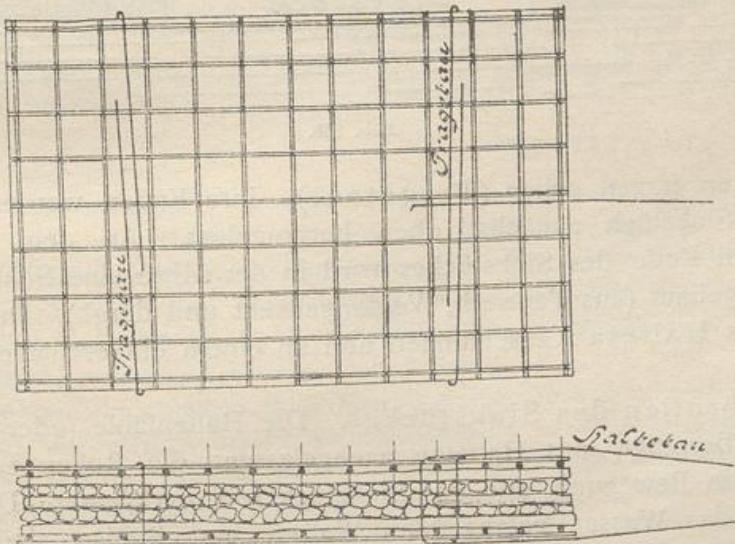


Abb. 257.

eingeschlagene Pfähle festgehalten oder auch durch Knaggen, die an den Streckhölzern angebracht sind. Auf den Brettern wird ein Rost (Netz) von gekreuzten Würsten hergestellt mit 0,8 bis 1 m Felderweite (Abb. 257). Alle Kreuzungen werden mit gewöhnlichem Wurstdraht gebunden. Außerdem wird jede äußere Kreuzung und von den inneren Kreuzungen etwa eine um die andere mit 2 mm starkem Draht gebunden so, daß an jedem Bund noch ein längeres Drahtende übrig-

bleibt (etwa 2 m).¹⁾ Durch diese doppelt gebundenen Kreuzungen werden dann Buhnenpfähle gesteckt und die freien Drahtenden oben um die Pfähle geschlungen.

Darauf werden über den ganzen unteren Wurstrost Faschinen gelegt, etwa fünf Schichten übereinander (je nach der Stärke des Sinkstückes mehr oder weniger); die Faschinen werden so gelegt, daß die Lagen einen guten Verband bilden, nämlich die Faschinen der einen Lage die der anderen Lage möglichst kreuzend, besonders an den Außenseiten. Auf die oberste Faschinenschicht wird alsdann der obere Wurstrost verlegt. Alle Kreuzungen desselben werden zunächst mit gewöhnlichem Wurstdraht gebunden; dann werden die Enden des starken Drahtes von den Pfahlköpfen genommen, fest angezogen und die entsprechenden Kreuzungen des oberen Wurstrostes damit festgeschnürt. Die Pfähle werden herausgezogen. Endlich werden oben neben die Ränder des Sinkstückes noch zwei Würste oder Flechtzäune zum Festhalten des Beschwerungsstoffes angepfählt.

Tragetaue und Haltetau. Unter den unteren Wurstrost werden (zu Anfang) zwei Täue verlegt, die das Sinkstück vor dem

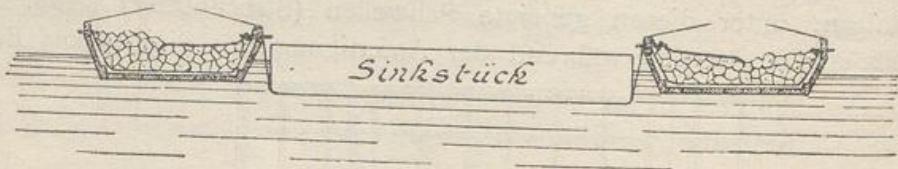


Abb. 258.

Veresenken tragen sollen (Tragetaue). Ihre Enden werden um das fertige Sinkstück zunächst oben herumgelegt. An dem landwärts liegenden Ende des Sinkstückes wird in der Mitte eine Schlinge oder Öse eingebaut (aus Tauwerk, Weidengeflecht und dergl.). Durch diese wird das Haltetau geschlungen und an einem eingeschlagenen Pfahl befestigt.

Abrollen des Sinkstückes. Die Haltepfähle (oder Knaggen) werden beseitigt, das Haltetau nachgelassen; die Rollen setzen sich alsdann in Bewegung, und das Sinkstück rollt ins Wasser. Die hierbei mit in das Wasser gelangenden Walzen und Bohlen sind an den Enden zur Erleichterung des Herausziehens mit Leinen versehen.

Verholen und Versenken (Abb. 258). Jederseits neben das schwimmende Sinkstück werden Kähne gelegt und die Tragtaue daran befestigt. Die Kähne enthalten Beschwerungsstoff, nämlich Steine oder Kies. Mit den Kähnen wird das Sinkstück zur Versenkungs-

¹⁾ Anstatt des starken Drahtes verwendete man früher 1 cm starke Leinen, sog. Luntleinen. Die Pfähle, um die die Enden dieser Leinen geschlungen wurden, nannte man Luntpfähle.

stelle gefahren. Das Haltetau und die Vordertaue der Kähne werden oberstrom an einem Pfahl oder verankerten Kahn festgelegt. Als dann wird das Sinkstück, nachdem Fluchtstangen daraufgesteckt sind, ordentlich eingerichtet, mit dem Beschwerungsstoff aus den Kähnen überdeckt, bis es überall bis zum Wasserspiegel eintaucht; die Tragtau werden gelöst, und das Sinkstück sinkt hinab. Die Tragtau werden unter dem sinkenden Sinkstück wieder aufgeholt, auch das Haltetau, das doppelt liegend durch die Öse geschlungen war, wird heraufgezogen.

Anm. Die geneigten Streckbalken des Bretterbodens werden unter Umständen auf Böcken verlegt (zur Herbeiführung der nötigen Neigung bei flachen Ufern) oder auf einem Prahm über festen Unterstützungen angebracht (Abb. 259). Bei großen Sinkstücken werden in der Regel mehr Tragtau als zwei und mehr Haltetaue als eins nötig. Anstatt durch eine Öse greift das Haltetau bisweilen durch das Sinkstück selbst unmittelbar hindurch (Abb. 257). Für den Angriff der Tragtau (Senktau) werden bisweilen neben den Rändern des Sinkstückes Tauschlingen (Kauschen) mit unten quergestecktem Knüppel im Sinkstück verankert, durch welche die Tau geführt werden, die also in diesem Falle nicht unter das Sinkstück hindurchgehen. Mit dem Aufbringen des Beschwerungsstoffes wird nahe den Rändern des Sinkstückes begonnen, so daß diese zunächst bis zum Wasser eintauchen, dann erst schreitet man nach der Mitte fort. Mit der Beschwerung wird beim Sinken noch etwas fortgefahrene (bis etwa 20 cm Schichthöhe). Das fertig versenkte Sinkstück sackt in sich noch beträchtlich zusammen (einschl. Beschwerung etwa bis zu $\frac{7}{8}$ der ursprünglichen Bauhöhe). Die Seitenlängen eines Sinkstückes betragen 5 bis 20 m und mehr.

An manchen Strömen (z. B. Memel) werden Sinkstücke auch schwimmend angefertigt; die Unterlage besteht aus schwimmenden Streckbalken (Schwimmbalken, Entfernung je 2 m), die an jeder Langseite durch eine über die Balken gelegte Randbohle in ihrem Abstande gehalten werden. Diese Bohlen werden durch einfache Umschlingung mittels eines durchlaufenden Taues mit den Köpfen der Schwimmbalken verbunden. Nach Fertigstellung des Sinkstückes wird dann diese Tauverbindung gelöst und die Schwimmhölzer unter dem Sinkstück vermittels umgeschlungener Leinen hervorgezogen.

Matratzen oder Matten (Klapplagen) sind langgestreckte, meistens schwimmend angefertigte Sinkstücke von geringer Stärke (0,50 bis 0,60 m), die über Uferböschungen zum Versinken gebracht werden, indem die uferseitige Kante mit Tauwerk oder Draht festgehalten und die Matratze mit Steinen beschwert wird (etwa 0,15 cm stark). Bei größerer Länge wird, während die Anfangsstrecke versenkt

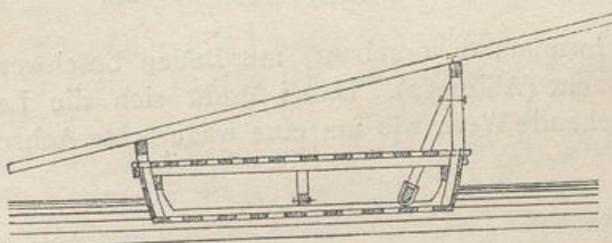


Abb. 259.

wird, die damit im Zusammenhang stehende Fortsetzung der Matratze fertiggestellt, dann versenkt, und so fort (Abb. 247).

37. Packwerk bei Herstellung einer Buhne. Das Buhnenpackwerk besteht aus Tauchlagen (vergl. S. 218). Jede Lage wird

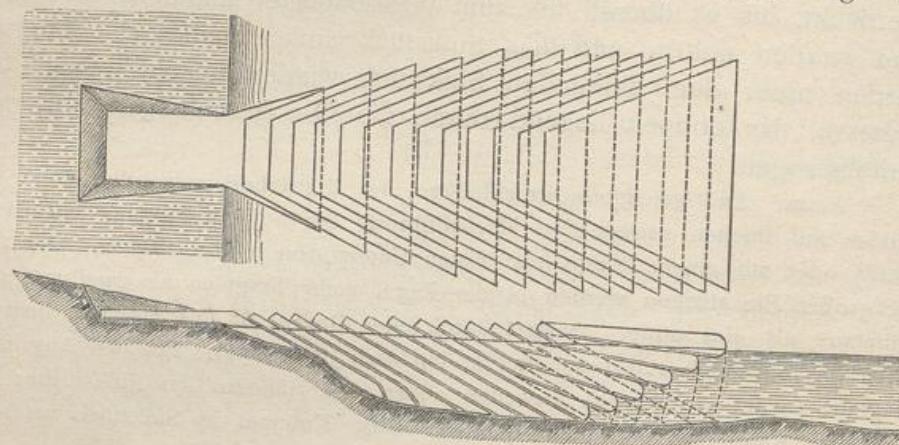


Abb. 260.

schwimmend vorgebaut, mit Boden beschwert und zum Tauchen gebracht (Abb. 260). Dabei dreht sich die Lage um das bereits bestehende Werk wie um eine wagerechte Achse. Die Tauchlagen setzen

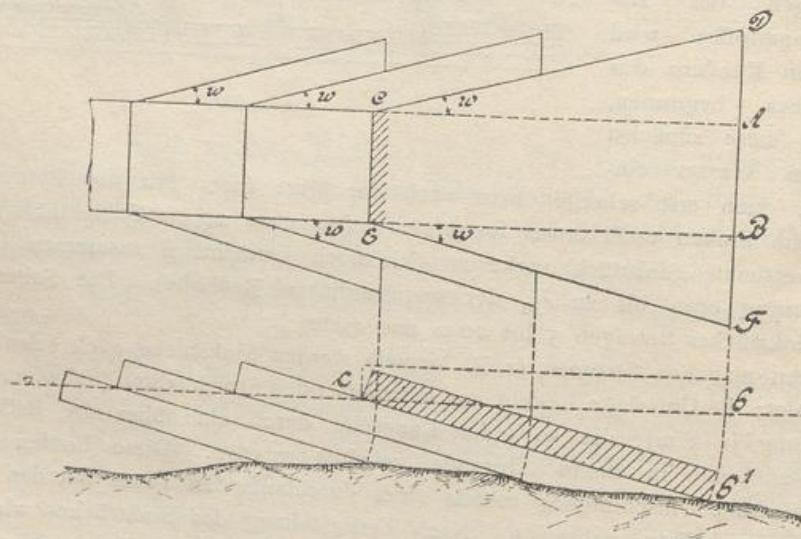


Abb. 261.

sich schuppenartig vor- und übereinander. Die vorderen Tauchlagen lasten dabei auf den hinteren und bringen diese weiter zum Sinken, so daß ihre Vorderkante schließlich den Grund berührt.

Jede Lage ist trapezförmig (Abb. 261). Die kleine Seite des Trapezes schließt an das bestehende Werk an (Anschlußseite CE). Die große Grundseite des Trapezes liegt vorn (Vorderseite DF). Im

Längsschnitt ist die vorderste Lage im schwimmenden Zustande punktiert gezeichnet (*cb*), im beendeten Tauchzustande gestrichelt (*cb*¹). Die Schenkelseiten des Trapezes (*CD* und *EF*) fallen in die Seitenböschungen der zu erbauenden Buhne.

Die Neigung der Seitenböschung ist für Packwerksbuhnen fast allgemein 1:1. Die Bemessung der Breiten der trapezförmigen Lage ist abhängig von der Kronenbreite der Buhne, den Seitenböschungen und besonders von der Tiefe, die vorn da gepeilt wird, wo die Vorderseite der Lage den Grund berühren soll.

Die Bauausführung findet nur bei einem geeigneten niedrigen Wasserstande statt. Da nun die Buhnenkrone an der Streichlinie in der Regel auf Mittelwasserhöhe (oder dergl.) liegt und die Krone vom Kopf nach der Wurzel ansteigt, so muß der Bauaufseher beim Ansetzen einer Tauchlage zunächst darüber klar sein, wie hoch am Anschlusse *CE* die Buhnenkrone über dem Bauwasserstande zu liegen kommt. Ist die Kronenbreite der Buhne z. B. 2,5 m und ihre Höhe bei der Anschlußstelle über dem Bauwasserstande = 0,8 m, so muß die Anschlußbreite $CE = 2,5 + 2 \cdot 0,8 = 4,1$ m genommen werden. Diese Anschlußbreite kann auf die Länge einer Lage gleichmäßig beibehalten werden; sie ist in Abb. 261 durch die beiden punktierten gleichlaufenden Linien *CA* und *EB* hervorgehoben.¹⁾

Die Vorderbreite (*DF*) der Tauchlage wird ebenfalls leicht gefunden. Peilt man am Ende der Lage die Tiefe bei *A* oder *B* z. B. 1,4 m, so ist die Vorderbreite in Anbetracht der einfachen Seitenböschung $= CE + 2 \cdot 1,4$; da *CE* im vorliegenden Falle zu 4,1 m ermittelt war, so ist die Vorderbreite $= 4,1 + 2,8 = 6,9$ m.

Dabei wird kein Gewicht darauf gelegt, daß beim Tauchen die Unterkante (*b*¹ im Längsschnitt), weil im Kreisbogen tauchend, etwas hinter der Kante *b* der schwimmenden Lage (wo gepeilt wurde) zurückfällt wegen der immerhin nur flachen Tauchneigung (höchstens 1:2; siehe weiter).

Länge der Lage. Die Länge der Tauchlagen richtet sich im wesentlichen nach der Tauchneigung, nämlich der Neigung, die die fertigen, zur Ruhe gekommenen Tauchlagen haben sollen. Man nimmt für die Tauchlagen als Neigungsverhältnis höchstens 1:2 (nicht steiler) und geht — wenn schwächer Strom vorliegt — auch bis 1:5. Eine steilere Neigung als 1:2 nimmt man deshalb nicht, damit der Beschwerungsboden beim Tauchen nicht herausrinnt (besonders unter dem Einfluß der Strömung). Unter der Voraussetzung, daß bereits am Ufer, in den ersten Lagen, die anzuwendende Neigung, z. B. 1:2, erzielt ist, wird die Länge jeder Tauchlage (*CA*) das Doppelte der bei

¹⁾ Streng genommen müßte sich diese Breite auf die Länge einer Lage nach vorn verringern.

AB gepeilten Tiefe betragen, bei einer Neigung von $1:4$ das Vierfache der gepeilten Tiefe, usf. Dabei wird wieder vernachlässigt, daß die getauchte Kante b^1 hinter der Kante DF oder b der schwimmenden Lage etwas zurückfällt.¹⁾

Anm. Tritt der seltener Fall ein (Abb. 262), daß bei A eine wesentlich andere Tiefe gepeilt wird als bei B , z. B. bei $A = 1,5$ m und bei $B = 2$ m, und ist die einzuhaltende Tauchneigung z. B. $1:4$, so wird, da man $CA = 4 \cdot 1,5 = 6$ m lang absetzt, EB dagegen $= 4 \cdot 2 = 8$ m, die Vorderseite AB und deren Verlängerung nach D und F schief ausfallen. Es fragt sich nun, wie sind die Punkte D und F in der Verlängerung von AB abzusetzen. Man führt dies vermittels des

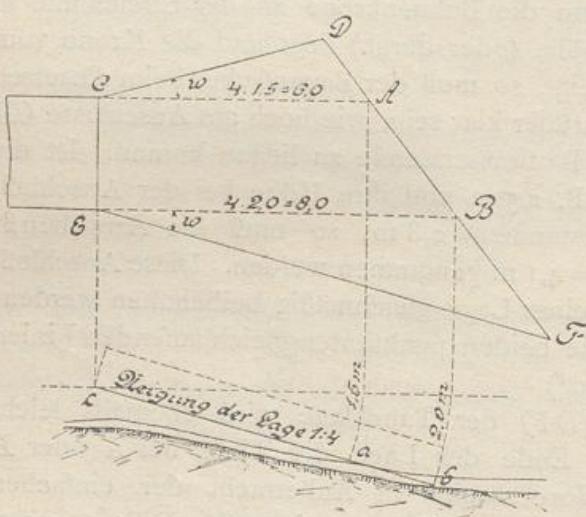


Abb. 262.

winklig einen Abstand von 1 m absetzt. Der Bauaufseher stellt also in dieser Weise jederseits den Winkel w her, legt durch die Punkte A und B eine Stange und fluchtet von C sowie von E aus in der Schenkelrichtung des Winkels w mittels einer anderen hingeklebten Stange, bis die betreffende Fluchtlinie die Verlängerung von AB in D und in F schneidet; dann sind die Punkte D und F als die Endpunkte der schiefen Vorderseite der Lage zu betrachten.

Bauvorgang. Jede Tauchlage besteht aus der Vorlage (Ausschußlage) und der Rücklage (Rückschußlage). Beim Beginn des Baues wird durch eingesteckte Stangen am Ufer zunächst die Richtung der beiden Kronenlinien festgelegt; dann hebt man in der Richtung der Krone für die Buhnenwurzel eine Baugrube mit $1\frac{1}{2}$ fachen

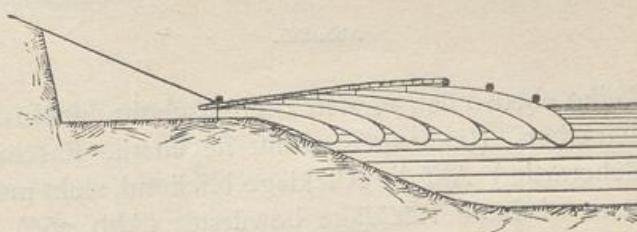
¹⁾ Bei einer Wassertiefe von 1 m würde die Länge der schwimmenden Lage streng genommen zu machen sein: bei der Neigung $1:2$ 2,24 m (statt 2), bei $1:2,5$ 2,69 m (statt 2,50), bei $1:3$ 3,16 m (statt 3), bei $1:4$ 4,12 m (statt 4), bei $1:5$ 5,10 m (statt 5). Bei größeren Tiefen als 1 m würde man die betreffende Tiefe mit der betreffenden angegebenen Verhältnislänge multiplizieren; z. B. würde bei 2,70 m Tiefe und der Neigung $1:2$ die Lage nicht 5,40 m, sondern $2,24 \cdot 2,70 = 6,05$ m lang zu nehmen sein.

Böschungen bis zum vorhandenen Wasserstande aus (die sog. Buhnenkammer). Der Einschnitt wird möglichst so weit landwärts verlängert, daß man eine Uferlage erreicht, die in Kronenhöhe der Buhne liegt. Der Einschnitt muß so breit sein, daß darin die Krone mit den beiderseitigen Böschungen Platz findet.

Erste Tauchlage.

Vorlage (Abb. 263 und 264). Zunächst wird am Wasserrande des Einschnittes, am Oberstromende beginnend, eine Reihe Faschinen gelegt, die mit dem Stammende auf dem Rande aufliegen und mit den Wipfelenden etwas fächerartig sich ausbreitend in den Fluß hineinragen. Die Breite, welche dieser Reihe zu geben ist (Anschlußbreite), wird nach Seite 241 ermittelt und bemessen.¹⁾ Dann folgt die zweite Reihe Faschinen. Sie ruht mit ihren Stammenden auf den Faschinen der ersten Reihe und überragt mit ihren Wipfeln diese um etwa $\frac{1}{3}$ der Faschinenlänge; dann folgt ebenso die dritte Faschinenreihe, die zweite überdeckend, usf. Die Vorlage wird in dieser Weise so lange verlängert, als es die Strömung gestattet.

Die Vorderbreite wird nach Seite 241 bemessen. Auf die Vorlage blickend, sieht man oben nur Stammenden. Sobald einzelne Faschinen oder die ganze schwimmende Lage drohen von der Strömung fortgeführt zu werden, ist eine Verbindung durch Würste und ihre Verankerung in die Kammer hinein notwendig. Die Würste liegen je nach der Strömung 1 bis 1,5 m voneinander entfernt und werden durch eingetriebene Buhnenpfähle (etwa alle 0,60 m) auf der Vor-



lage befestigt und an das Ufer angeschlossen.¹⁾ (Die Pfähle sind in Abb. 263 bis 267 der Deutlichkeit halber fortgelassen.) Alsdann erfolgt die Ausführung der

Rücklage (Abb. 265). Der auf der schwimmenden Vorlage stehende Vorarbeiter (Faschinenleger) bedeckt die vorderste Randfläche der Vorlage mit einer neuen Faschinenreihe, an der Oberstromseite beginnend, dann legt er rückwärts eine zweite Reihe Faschinen so, daß die Wipfel die Stammenden der ersten Reihe überdecken, dann die dritte

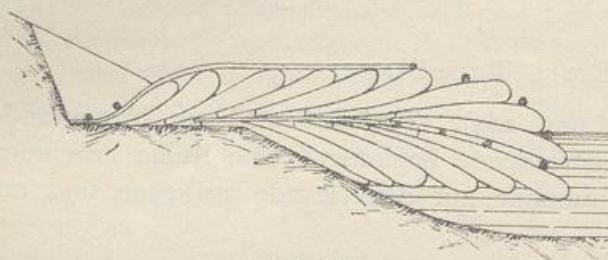


Abb. 265.

Reihe ebenso usf. in den Ufereinschnitt hinein bis an das hintere Ende desselben. (Im Ufereinschnitt liegen die Faschinen gleichlaufend, nicht fächerartig.) Auf die Rücklage blickend, sieht man oben nur Wipfelenden; dann wird die Rücklage bewürstet (Abb. 266). Man legt zwei Randwürste an die Ränder der Lage dicht nebeneinander und steckt durch

sie Buhnenpfähle, alle 0,60 m einen Pfahl, die man, abwechselnd nach der einen und anderen Seite etwas geneigt, durch Schlägel einschlägt, damit beim Versenken der Lage die Wurst nicht über den 20 cm herausragenden Pfahlkopf rutscht. (An den Stößen einer Wurst müssen beide Enden mindestens 1 m nebeneinanderliegen; auch dürfen die Stöße der einen

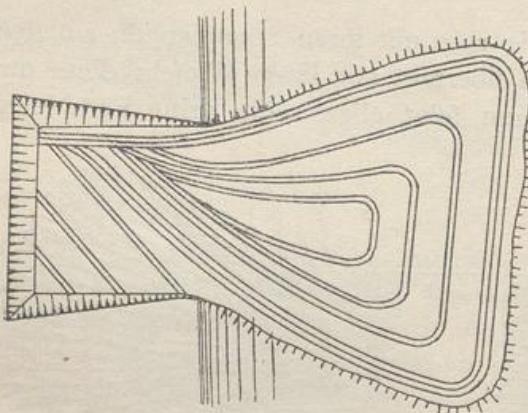


Abb. 266.

Randwurst nicht mit denen der anderen an derselben Stelle zusammenfallen.) Dadurch, daß man die Faschinen der Rücklage sich mehr oder weniger überdecken läßt, kann man nach Wunsch eine verschiedene Stärke der Lage erzielen, auch etwaige Unregelmäßigkeiten der Vorlage wieder ausgleichen.

Neben den Randwürsten werden noch andere Würste in Abständen von etwa 75 cm angeordnet, die im Wurzeleinschnitt, schräg geführt, an der einen Randwurst zusammentreffen; in dem-

¹⁾ Bei schwacher Strömung oder wenn die Vorlage kurz ist, wird sie meistens nicht bewürstet.

selben Abstande legt man im Einschnitt dann noch einige schräge Querwürste, damit die Würste sämtliche Faschinen möglichst senkrecht treffen.¹⁾

Nun bringt man Beschwerungsboden auf, so daß die Würste und Pfähle bedeckt sind. Hierzu wird zunächst der Aushubboden der Buhnenkammer verwendet. Der Boden wird vom Lande aus auf die Lage geworfen und, wenn dies nach vorn zu weit ist, eine Karrbahn gelegt. Die Beschwerung wird so lange fortgesetzt, bis die Lage um ungefähr die Hälfte der Dicke in das Wasser taucht. Währenddessen wird die Beschüttung im Einschnitt kräftig abgerammt, soweit nach vorn, als die Lage fest aufliegt, oder nur wenig weiter (Abb. 267).

Die Lage erhält auf diese Weise eine Dicke von 0,6 bis 1 m, soweit sie fest aufliegt. Der schwimmende Teil ist stärker (1 bis 1,5 m).

Zweite Tauchlage.

Die zweite Tauchlage beginnt man wieder mit einer Vorlage, indem man an der über Wasser befindlichen Oberstromseite der ersten Tauchlage anfängt.

Man baut die Vorlage dann soweit vor, wie die Strömung dies gestattet bzw. die festgesetzte Neigung die Lagenlänge bestimmt. Nach fertiger Vorlage, die wieder nach Bedarf

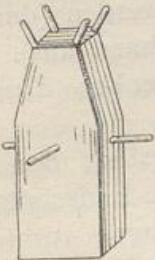


Abb. 268.

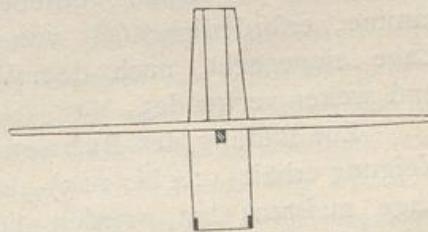


Abb. 269.

bewurstet wird, wird die Rücklage hergestellt. Die Rücklage führt man zur Erzielung eines guten Anschlusses meistens bis zur Hälfte der Buhnenkammer zurück, legt die Würste ähnlich wie bei der ersten Lage, bringt Beschwerungsboden auf und rammt die Lage ab, soweit sie aufliegt und etwas darüber hinaus. Zwei Arten der gebräuchlichen Packwerkerrammen sind in Abb. 268 und 269 dargestellt.

¹⁾ An manchen Strömen ist die Wurstlage etwas anders. Die Randwürste werden an beiden Langseiten gleichlaufend bis hinten geführt. Dann werden über die ganze Lage von Randwurst zu Randwurst Querwürste in 1 bis 1,5 m Abstand genagelt.

Weitere Tauchlagen.

Jede weitere Lage wird wie die zweite vorgebaut, bewürstet, beerdet, so daß sie vorn eintaucht, ferner abgerammt, soweit sie fest aufliegt (und etwas darüber). Die Rücklage wird dabei bis zum abgerammten Teile der vorigen Lage zurückgeführt.

Anm. Da jede Lage nach dem Versenken eine 2fache oder anderweitig festgesetzte Neigung annehmen soll, muß man schon bei der ersten Lage vom Ufer ab darauf achten, daß diese Neigung wirklich erreicht wird. Erforderlichenfalls muß man die ersten Lagen mit etwas keilförmigem Längsschnitt herstellen, nämlich jenachdem die größere Stärke vorn (Pülvlage) oder landwärts (Keillage). Am besten erreicht man die Verstärkung oder Schwächung der Lage in der Rücklage, nämlich durch die größere oder geringere gegenseitige Überdeckung der Faschinen.

Bei starker Strömung unterstützt man die vorgestreckte Faschinenreihe der Vorlage durch den sog. Schwimmbaum, ein Rundholz, das unter der ganzen Breite der Lage hinreicht und, in der Stromrichtung liegend, nach Oberstrom durch ein Tau verankert ist. Das andere Ende wird mit dem Bootshaken festgehalten, damit es nicht pendelt. Auf dem Schwimmbaum ruhen die Wipfel der Faschinen. Nachdem auch noch die zweite Reihe gelegt ist, stößt man den Baum weiter vor, so daß er unter den Wipfeln dieser Reihe liegt und fährt so fort.

Sind die Tiefen nicht zu bedeutend (bis 2 m), so werden zu gleichem Zwecke auch sog. Vorsteckpfähle angewendet, nämlich 10 bis 15 cm starke unten zugespitzte Rundholzstangen, die in Entfernungen von etwa 1,5 bis 2 m im Bereich der neuen Lage (fortschreitend mit dieser) in den Grund getrieben werden (durch Schlägel oder Handramme, erforderlichenfalls von Kähnen aus). Sie werden mit in die Lage eingepackt, nach dem Versenken dann wieder herausgezogen und weiter verwendet.

Zur Bildung des Buhnenkopfes, der nach vorn eine flachere Neigung erhält (1:4 bis 1:5) als die Endschräge der getauchten letzten Lage meistens hat, werden die Lagen vorn stärker gemacht, damit beim Absinken die vorgeschriebene Kopfneigung erreicht wird.

Zum Absenken der Kopflagen werden, besonders bei der letzten Kopflage, Steine zur Beschwerung mitaufgebracht und nach dem Eintauchen nachgeschüttet, damit die endgültige Senkung sicher und bald erreicht wird. Die Kopflagen müssen nach Maßgabe der Tiefe natürlich breiter bemessen sein als die übrigen Lagen der Buhne, da die Seitenböschung des Kopfes meistens flacher anzulegen ist als die gewöhnliche Seitenböschung des Rumpfes der Buhne.

Ausgleichlage und Kronenlage.

Das beschriebene Tauchpackwerk der Buhne liegt mit seiner Oberfläche schließlich 0,30 bis 0,50 m über dem Bauwasserstande. Die obere Breite ist nach dem Ufer natürlich größer als am Kopf mit

Rücksicht auf die Steigung, die die Buhnenkrone erhalten soll. Der Rücken des Packwerkskörpers ist etwas unregelmäßig und muß ausgeglichen werden. Dies geschieht mit der sog. Ausgleichslage. Mit dieser wird zugleich die Kronensteigung in einer Linie, die etwa 0,40 m unter der eigentlichen Krone liegt, angelegt. Die Faschinen dieser Lage werden rechtwinklig zur Buhnenachse oder wenig schräg, mit den Wipfeln nach den Böschungen liegend, gepackt, dann die Würste gleichlaufend zur Buhnenachse darüber genagelt. Darauf wird Boden aufgebracht und dieser abgerammt, so daß der Boden in die Zwischenräume des Busches gleitet, dann wird nochmals eine dünne Bodenlage aufgeworfen.

Kronenlage. Mit dieser beginnt man am Kopfe und legt die Faschinen wie bei einer Rücklage, die Faschinen jeder Reihe von der Buhnenachse nach der Böschungskante etwas fächerartig übergreifend. Schließlich sieht man nur lauter Wipfelstrauch. Die Lage wird dann bewürstet (meistens Längswürste, bei manchen Flüssen auch alle 2 m Querwürste), beerdet und leicht abgerammt.

In manchen Fällen wird der Uferanschluß verbreitert, entweder die ganze Wurzel einschließlich des Ufereinschnittes, oder es setzt sich die Ausgleichslage zu beiden Seiten des Werkes als Uferwinkel fort; auch diese werden durch Würste befestigt.

Sicherung der Krone. Die Buhnenkrone wird über der Kronenlage noch besonders gesichert: a) durch eine Steindecke oder b) durch Spreutlage oder c) durch Rauhwehr. Über die Sicherungen zu b) und c) vergl. weiter Ziff. 42 und 43. Steindecken über Packwerksbuhnen werden besonders in den dem Stromangriff und Überfall am meisten ausgesetzten Flächen am Buhnenkopf und daran anschließend ausgeführt, in neuerer Zeit aber öfter auch auf der ganzen Krone (Elbe, Oder, Havel). Die Steindeckung kann in einer Beschüttung (Packung) oder in einer regelrechten Pflasterung bestehen. Zur Sicherung des Fußes der Steindeckung wird in Höhe des niedrigen Wasserstandes eine Pfahlreihe von Pflasterpfählen ausgeführt, die im Abstande von etwa 15 cm geschlagen, bisweilen aber auch etwas weiter gestellt werden, nämlich zur Bildung eines Flechtzaunes, indem die Pfähle mit Weidenruten durchflochten werden.

Buhnenkopf. Durch das Vorbauen der Packlagen wird die Strömung stets etwas verstärkt. Oft werden dadurch Auswaschungen in der Sohle hervorgerufen, die dann gegen den Kopf hin am größten werden. In solchen Fällen werden infolgedessen mehr Faschinen gebraucht als nach den Vorpeilungen veranschlagt war, aber auch die Neigung der Tauchlagen fällt steiler aus als beabsichtigt wird. Bei schnell fließenden Strömen mit Sandgrund ist es daher immer nötig, die Grundfläche für die Herstellung des Kopfes vor Ausführung der nötigen Tauchlagen zu decken. Dies geschieht mit Sinkstücken

(z. B. Oder, Weichsel, Memel) oder mit Senkfaschinen (z. B. Elbe). Diese Sohlendeckungen reichen meist noch weiter über den Kopf hinaus; oft werden sie als Kopfschwelle ausgebildet. Die Beschüttung des Kopfes unter N. W. mit Steinen erstreckt sich bis zur Pflasterpfahlreihe.

Die Tauchlage, die an ein Sinkstück anschließen soll, muß als Pülvlage ausgeführt werden.

Das Pflaster erhält eine Unterlage von Kies (über der Beerdung der Kopflage), 20 bis 25 cm stark oder von Ziegelbrocken (letztere in kiesarmer Gegend). Die Steine müssen gut dichtschließend gesetzt und Zwicker mehr als Notbehelf verwendet werden. Unten stützt sich das Pflaster gegen die Reihe von Plasterpfählen (höchstens 0,15 m Zwischenraum von Pfahl zu Pfahl, in der Regel 20 cm von Mitte zu Mitte). Auch oben und an den Böschungen wird das Pflaster mit Pfählen eingefäßt.

Um einen regelrechten kegelförmigen Kopf mit den vorgeschriebenen Böschungen zu erhalten, werden erst einzelne Lehren

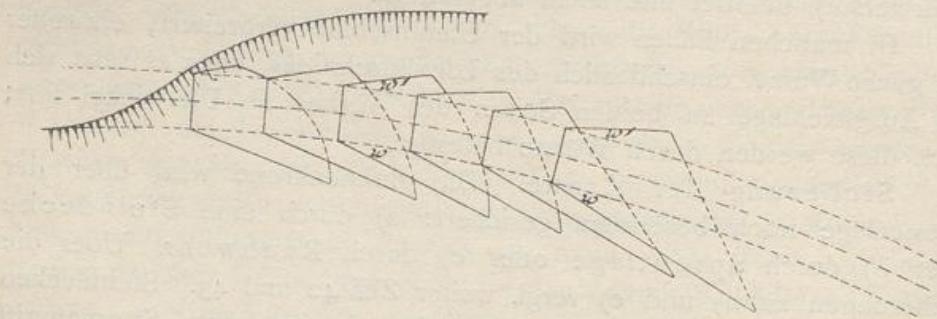


Abb. 270.

(Bahnen) gepflastert (von unten nach oben) und dann die Felder zwischen diesen Lehren voll gepflastert.

38. Packwerk bei Herstellung eines Leitwerkes (Abb. 270).

Leitwerke, die oberstrom Uferanschluß haben, werden, soweit die Berührung mit dem Ufer reicht, wie Deckwerke ausgeführt (Ziff. 39). Von der Stelle, wo sie frei ins Wasser treten, beginnt das eigentliche Leitwerkspackwerk. Die Lagen werden hierbei als Tauchlagen wie bei einer Buhne ausgeführt. Die Anschlußbreite der Lage wird nach der Höhe der Leitwerkskrone über der Anschlußfläche (Wasserspiegel) unter Beachtung der Seitenböschungen des Werkes bemessen, die Länge der Lage nach dem zu beobachtenden Neigungsverhältnis der Lagen, die Vorderbreite nach den vorgeschriebenen Seitenböschungen und der Tiefe. Nur bei starkem Strome und bei großen Tiefen nimmt man ein steileres Neigungsverhältnis der Lagen ($1:2$), sonst $1:3$ bis $1:5$. Die Seitenböschungen sind meistens anders als bei Buhnen; denn die Außenböschung des Leitwerkes ist immer flacher als die Innenböschung, nämlich $1:1,5$, auch $1:2$ bis $1:5$, die Innenböschung dagegen $1:1$.

oder steiler, besonders wenn das Leitwerk nachträglich hinterfüllt werden soll. Der Innenwinkel w^1 jeder Lage wird dementsprechend natürlich anders und zwar kleiner als der Außenwinkel w . Dies ist noch besonders zu beachten in den Fällen, wenn, wie meistens bei Leitwerken, Querneigung in der Flußsohle vorhanden ist, wobei dann die Vorderseite der Lagen mit Hilfe der Winkel w und w^1 schief abgesetzt wird, ähnlich wie bei einer Buhne, im Oberstromfang sogar etwas gebogen (vergl. Abb. 270).

Bei großer Tiefe und beweglicher Sohle erhalten auch Leitwerke eine Grundlage von Sinkstücken oder Senkfaschinen.

Die Außenböschung der Packwerksleitwerke (besonders bei steiler Böschung 1:1,5 und dergl.) wird immer mit Steinen beschüttet, die Krone wird mit Ausgleichslage und Kronenlage ähnlich wie bei einer Buhne gebildet, desgl. findet eine Kronensicherung durch eine Steindecke, durch Spreutlage oder Rauhwehr statt.

Endet das Leitwerk in offenem Wasser, so erhält es einen Kopf, der ähnlich wie ein Buhnenkopf gebildet wird.

Werden Leitwerke oberstrom mit einem Querflügel an das Ufer angeschlossen, so wird dieser ähnlich wie eine Buhne erbaut. An der Ecke, wo das Leitwerk abgeht, wird ein Kopf gebildet, ähnlich einem Buhnenkopf.

39. Packwerk bei Herstellung eines Deckwerkes.

a) Gewöhnliches Packwerk (Trockenpackwerk) (Abb. 271, I bis III).

Uferdeckungen aus gewöhnlichem Packwerk werden häufig angewendet bei Abbrüchen, die durch Wellenschlag hervorgerufen werden (also nicht tief unter Niedrigwasser zu reichen brauchen), auch zu Deckwerken, die als Fuß und Stütze einer flachen Uferböschung dienen sollen und dergl. (Sie bilden häufig auch den Oberstromfang eines Tauchlagen-Deckwerkes.)

Der Querschnitt eines solchen Deckwerkes ist, je nach Umständen, ein Parallelogramm oder ein Trapez, je nachdem nämlich vorher nur Ausschachtung stattfindet oder das Packwerk vorgebaut und nachträglich hinterfüllt wird (s. I und II). Das Packwerk besteht aus verschieden Lagen. Jede Lage besteht aus Faschinen, die quer zur Uferrichtung aber etwas schräg stromab, mit den Wipfelenden nach außen, gepackt werden 0,30 bis 0,50 m hoch. Über die Faschinen werden Längswürste je in etwa 0,6 m Entfernung gelegt und genagelt. Die Lage wird dann mit trockenem Boden beworfen, so daß die Würste eben überdeckt werden; dann wird die Lage abgerammt, so daß der Boden in den Busch eindringt und noch ein wenig Bedeckung bleibt, andernfalls wird Boden nachgeworfen. Dann wird ebenso die zweite Lage aufgelegt usf., je nach der Höhe des Deckwerkes und

dem vorgeschriebenen Böschungsverhältnis. Das Deckwerk erhält auf der Böschung und auf der Krone, falls diese frei hervorsteht, eine Spreutlage (oder Rauhwehr).

An den Märkischen Wasserstraßen nennt man ein so hergestelltes Deckwerk schweres Deckwerk, zum Unterschiede von leichtem Deckwerk, das im wesent-

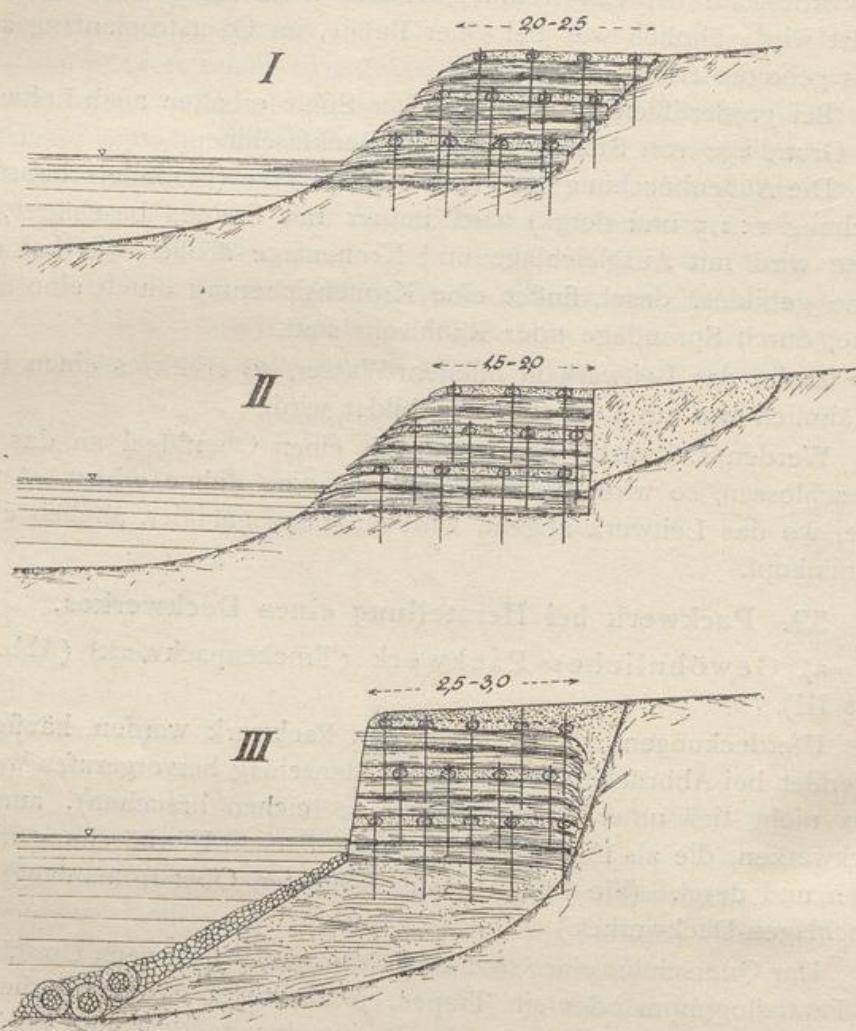


Abb. 271.

lichen aus einer auf die Uferböschung gelegten und bewürsteten Schicht von Faschinenreisern (etwa 15 cm stark) mit Spreutlage darüber besteht.

Bei steilerer Böschung als 1:1 empfiehlt es sich, die Stammenden der Faschinen nach außen zu nehmen und sie gut und glatt abzurichten (s. III).

Ganz steil, höchstens mit einer Steigung von 1:1/5 bis 1:1/8, werden derartige Deckwerke öfters für Uferladestellen in ländlicher Gegend ausgeführt. Die Baugrube wird für 2,5 bis 3 m Lagenbreite,

je nach der Länge der Faschinen, bis zum Wasserspiegel ausgehoben. Die Faschinen werden in je zwei Lagen übereinander quer zum Ufer mit den Stammenden nach außen gelegt und fest abgerammt unter Aufbringung von Kies oder guter Füllerde. Die Bewürstung geschieht wie gewöhnlich (s. III). (Es werden auch, wie dies an manchen Flüssen üblich ist, nur zwei bis drei Reihen Pfähle ohne Würste eingetrieben; die Pfähle haben oben dann ein angenageltes Querholz, die Pfähle 0,60 m voneinander entfernt; bisweilen werden außer diesen Pfählen noch Würste, die mit kleineren kreuzweise geneigt eingetriebenen Pfählen gehalten werden, verwendet.) Solches Packwerk muß natürlich auf durchaus sicherer, gegen Kolkungen geschützter Ufersohle aufruhen, erforderlichenfalls erhält es eine Unterlage von fest abgerammtem Tauchpackwerk mit Senkfaschinen- und Steinsicherung und dergl. (s. III).

b) Deckwerke mit Tauchlagen.

Leitwerkartige Tauchlagen (Abb. 272). Die Lagen werden in ihrer Länge für Tauchneigungen eingerichtet wie bei einem Leitwerk. Wo das Deckwerk mit seiner Innenböschung hart an das Ufer zu liegen kommt, ist die natürliche Querneigung des Ufers zu beachten; die Vorder-(Unterstrom-)seite der Lagen wird dann naturgemäß schieß oder gebogen. Der Winkel w^1 fällt mit seinem Schrägschenkel dann sogar stromwärts von der Anschlußkronenlinie. Wo das Deckwerk jedoch mehr vor der Abbruchslinie vortritt, unterscheidet sich die Ausführung nicht von der eines Leitwerkes.

Auch bei Deckwerken erhält das Packwerk erforderlichenfalls eine Unterlage von Sinkstücken oder Senkfaschinen.

Lange Tauchlagen. In mäßiger Strömung (z. B. an der Havel) werden die einzelnen Lagen auch in ganzer Länge vor dem Ufer schwimmend vorgebaut und versenkt. Sie setzen sich also dann nicht trapezförmig und schuppenartig über- und voreinander, sondern werden bandartig hergestellt und versenkt übereinander, die obere Lage zur Bildung der Böschung hinter der unteren etwas zurückgetrept. Die unteren Lagen setzen sich dabei natürlich mit etwas Querneigung auf, infolge der Sohlenneigung, falls nicht vorher eine Baggerung stattgefunden hat (wie in Abb. 234).

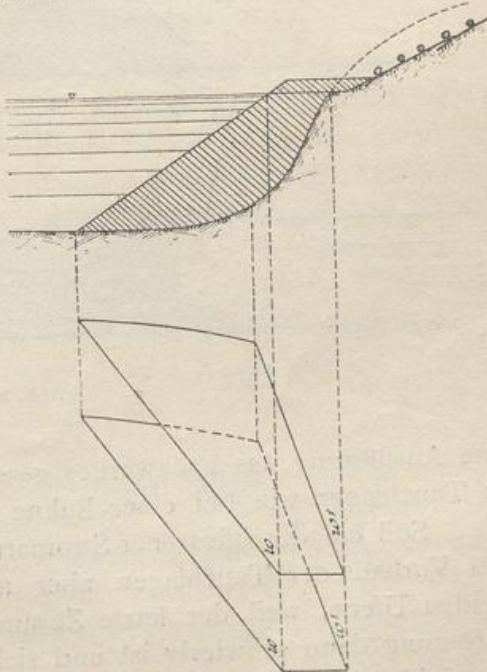


Abb. 272.

Jede Lage erhält Längs- und Querwürste. In gewissen Zwischenräumen wird die schwimmende Lage mit langen Querwürsten nach dem Ufer durch Anpfählung verankert, damit sie beim Absenken nicht stromwärts gleitet. Die Lagen werden erforderlichenfalls nach Bedarf hinterfüllt und die oberen Lagen nach hinten zurück getrepppt, bei größerer Entfernung vom Ufer aber hinten senkrecht übereinander angeordnet und dann hinterfüllt.

Über Deckwerke mit Klapplagen vergl. S. 233, Abs. b.

40. Packwerk bei Herstellung eines Sperrdammes (Abb. 273 und 274).

Der Sperrdamm muß sich auf beiden Enden an festes, entsprechend hohes Ufer anschließen, damit die Wurzel wie bei Buhnen sicher ausgeführt werden kann und nicht hinterströmt wird. Flügelsicherungen, im Anschluß an die Wurzel (entsprechend den Buhnenwinkeln und dergl.), sind außerdem meistens noch besonders nötig.

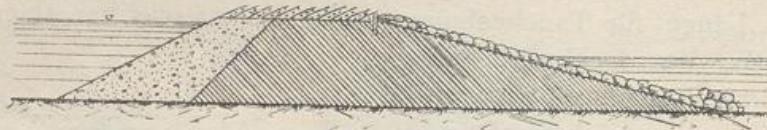


Abb. 273.

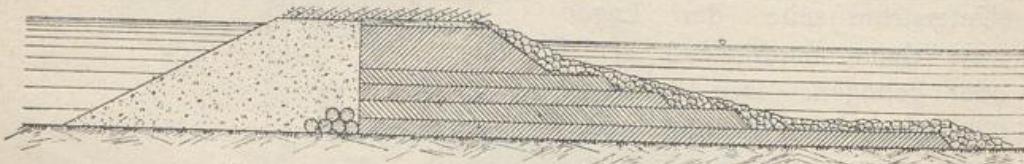


Abb. 274.

Die Ausführung des Packwerkes geschieht, wo tieferes Wasser ansteht, in Tauchlagen wie bei einer Buhne und zwar von beiden Ufern aus.

Soll ein durchflossener Stromarm durchdämmt werden, so erfolgt der Vorbau der Tauchlagen aber am besten nicht gleichzeitig von beiden Ufern, weil der letzte Zusammenschluß wegen der verstärkten Strömung dann schwierig ist und sich starke Auskolkungen bilden. Es empfiehlt sich vielmehr, zunächst an einem und zwar an demjenigen Ufer zu beginnen, das am meisten dem Stromangriff ausgesetzt ist und so weit vorzubauen, daß zunächst keine zu starke Verengung des Querschnittes eintritt, dabei die Tauchlagen möglichst flach (etwa 1:4) zu halten und die letzte Lage mit Steinen beschwert abzusenken. Alsdann erbaut man den anderen Teil vom gegenüberliegenden Ufer aus wie eine Buhne mit gewöhnlicher Lageneigung bis zum dichten Schluß mit dem ersten Teil. Ein besonders kräftiges Abrammen beim Versenken der Lagen ist erforderlich. Wegen des Übersturzes bei höheren Wasserständen wird die Unterstromböschung des Sperrdammes 1:3 bis

1:4 genommen und mit Steinen beschüttet, die Oberstromböschung wird 1:1. Die Breite der Tauchlagen ist dementsprechend zu bemessen (Abb. 273). Bei größeren Tiefen und bei losem Grunde wird zunächst die Sohle bis zu einer gewissen Höhe zweckmäßig mit Sinkstücken gedeckt, die dann nach unterstrom zur Bildung eines Sturzbettes noch weiter gelegt werden, als der Fuß des über die Sinkstücke auszuführenden Packwerkskörpers greift (Abb. 274). An Stelle der Sinkstücke werden bisweilen auch Senkfaschinen verwendet. Oberstrom wird vor dem Packwerkskörper noch ein Erddamm geschüttet (Böschung 1:2, Kronenbreite 2 bis 6 m), welcher besonders dichtend wirkt (Weichsel).

Die Krone des Sperrdammes, die 4 bis 10 m breit sein kann, wird durch Rauhwehr gesichert (seltener durch Steinpflaster zwischen Pfahlreihen). Auch der vorgesetzte Erddamm erhält Rauhwehr. Das Rauhwehr wird aber zweckmäßig noch mit Steinen überpackt. Im übrigen zeigt die Querschnittsgestaltung der Sperrdämme mancherlei Verschiedenheiten selbst bei demselben Strome.

41. Versacken des Packwerkes. Selbst gut ausgeführtes und gehörig abgerammtes Packwerk versackt nach einiger Zeit (nach einem und mehr Jahren). Das Sackungsverhältnis ist um so größer, wenn der Beschwerungsstoff geringwertig (gewöhnliche Erde) und die Ausführung schlecht ist. Man kann als Grenzen des Sackungsverhältnisses $1/8$ bis $1/12$ der Bauhöhe annehmen. Bei der Ausführung der Strombauwerke im Packwerk wird daher tunlichst eine Überhöhung gegeben. Vor Ausführung der Ausgleichs- und Kronenlage läßt man die hergestellten Werke möglichst mehrere Wochen liegen, damit sie nachsacken können. Soweit Spreutlage auf der Krone des Werkes angewendet wird, ergibt sich eine gewisse Überhöhung dadurch, daß die Spreutlage über die eigentliche entwurfsmäßige Bauhöhe zu liegen kommt, welche nur bis Oberkante der Kronenlage gerechnet wird. Nach Verlauf von etwa fünf bis acht Jahren nach Erbauung müssen die Strombauwerke aus Packwerk in der Regel wieder aufgehöht (aufgeholt) werden. In späteren Jahren findet dann u. U. eine abermalige, wenn auch geringere Aufholung statt.

42. Spreutlagen. Man unterscheidet Spreutlagen zur Sicherung von Packwerkskronen und Spreutlagen zur Deckung von Uferböschungen, Anschüttungsflächen und dergl. In beiden Fällen werden die Weidenreiser meistens (nicht immer) quer zur Strömungsrichtung gelegt. Die Stärke der Reiserlage rechnet man je nach den Umständen 5 bis 10 cm, die Reiser höchstens 2 cm stark. Sie werden in der Regel mit übergenagelten Würsten befestigt; diese liegen je in etwa 0,6 bis 0,8 m Abstand. An Stelle der Würste werden bisweilen auch Flechtzäune verwendet. Bei Uferspreutlagen kommt statt der Würste auch 2 mm starker verzinkter Eisendraht zur Anwendung.

Die Spreutlagen müssen im Herbst gelegt werden, wenn das Laub schon welk ist, oder im Frühjahr, wenn die Weiden noch nicht belaubt sind.

a) Spreutlage zur Sicherung von Packwerkskronen. Wo auf der Krone, z. B. einer Buhne, nur Längswürste zur Befestigung der Spreutlage angewendet werden, werden die Spreutreiser quer zur Mittellinie des Werkes gelegt, die Wipfelenden stromab gerichtet und ebenso wie die Stammenden etwas über die Böschung greifend. Die Stammenden werden in den auf der Krone des Werkes vorher aufgebrachten Boden (möglichst Mutterboden) gesteckt. Längswürste werden in der Regel gelegt wie folgt: an den Kronenkanten je eine doppelte Randwurst und zwischen diesen einfache Längswürste je in 0,60 bis 0,80 m Entfernung. Eine weitere Längswurst kommt dann noch auf jede Böschung, bisweilen auch zwei. Jede Wurst wird mit sog.

Spreutlagepfählen¹⁾ in 0,50 bis 0,60 m Entfernung genagelt. Dann wird eine Schicht Boden (am besten Mutterboden) auf die Spreutlage gebracht, die die Würste soeben mitbedeckt.

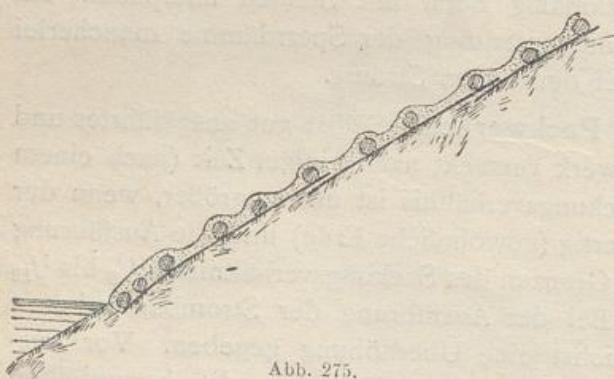


Abb. 275.

flechtzäunen) auch Querwürste (Querflechtzäune) üblich, die aber etwas schräg zur Richtung des Werkes (unter 45°) angeordnet werden in Abständen je etwa von 0,60 m. In diesem Falle werden die Weidenreiser meistens so gelegt, daß die Stammenden etwa in die Mittellinie der Krone kommen und die Wipfelenden etwas schräg über die Seitenböschungen hinüberfallen, diese noch etwa 0,50 m überdeckend. Erhalten die Buhnen an der Wurzel Uferwinkel, so wird auch über diese die Spreutlage geführt. Die Würste laufen dann von den Kronenkanten schräg ab auf das Ufer (sie werden hier meistens doppelt nebeneinandergelegt).

An den Märkischen Wasserstraßen kommt über der Beerdung der Spreutlage eine dünne Lage Kalksteingrus.

b) Spreutlage als Uferdeckung (Abb. 275). Die Weidenruten liegen hier quer zum Strome (also in der Böschungsneigung), die

¹⁾ Vergl. Baustofflehre S. 33, Ziff. 34. Die Spreutlagepfähle haben bei verschiedenen Verwaltungen verschiedene Abmessungen; bisweilen werden sie aus den Buhnenpfählen genommen.

Würste gleichlaufend zum Strome in Entfernungen von 0,60 bis 0,80 m. Die Dicke der Lagen wechselt je nach dem Angriff durch Strom oder Wellenschlag von 0,10 m bis zu einer einfachen, aus nebeneinander gelegten Ruten gebildeten Decke. Auch die Würste werden möglichst aus grünen Weidenruten gewählt, um ein sicheres Ausschlagen zu erzielen.

Am Fuße der Böschung oder am Wasserspiegel erhält die Spreutlage meistens eine doppelte Wurst. Über die Reiserlage bringt man Mutterboden von 0,10 bis 0,15 m Stärke auf, so daß jedenfalls die Würste mitbedeckt werden.

Längswürste (gleichlaufend zum Strome) zeigen bei starker Strömung den Übelstand, daß, wenn die noch frische Spreutlage überströmt wird, das Wasser die Beerdung besonders längs den Würsten leicht abspült. Neuerdings werden daher die Würste zuweilen schief, vom Fuß nach der oberen Uferkante steigend angeordnet. Man kann statt der Würste auch Flechtbänder aus Weidenruten nehmen, die dann mit Hakenfählen befestigt werden. Wird statt der Würste 2 mm



Abb. 276.

starker verzinkter Draht verwendet, so wird er fest um die Köpfe der eingeschlagenen Pfähle geschlungen.

43. Rauhwehr. Man unterscheidet Rauhwehr zur Sicherung von Packwerkskronen und Rauhwehr zur Deckung von Uferböschungen.

Rauhwehr unterscheidet sich von Spreutlage dadurch, daß die Reiser fast stets gleichlaufend zum Strome, und zwar mit den Wipfeln stromab liegend in einzelnen Reihenlagen so aufgebracht werden, daß diese sich gegenseitig zum Teil überdecken, nämlich die Wipfelenden der einen Lage die bewürsteten Stammenden der vorigen Lage. Die Stammenden jeder Lage werden zuvor in dazu ausgeworfene Furchen gelegt.

a) Rauhwehr zur Sicherung von Packwerkskronen (Abb. 276). Bei einer Buhne wirft man längs der Unterstrom-Kronenkante in der Beerdung eine Furche aus, die von der Kronenkante etwa einen Abstand von $\frac{2}{3}$ der Länge der Weidenfaschine hat. Die Furche hat etwa die Tiefe einer Faschinenstärke (25 bis 30 cm) und läuft auf dem ganzen Werk gleichlaufend mit der Kronenkante hin. In dieser Furche werden die Reiser in der gehörigen Stärke nebeneinander mit den Wipfeln nach unterstrom ausgebreitet. Über die Stammenden dieser Lage nagelt man zwei bis drei Würste. Dann wird die zweite Furche

gleichlaufend mit der ersten etwa 0,75 m nach oberstrom ausgeworfen und die Erde zwischen die Würste der vorigen Reiserlage geworfen, dann die Reiser wie in der vorigen Lage gelegt und mit zwei bis drei Würsten befestigt usf. Die Stammenden der letzten Reiserlage werden über die Kronenkante auf die Oberstromböschung gelegt, diese etwa 0,80 m bedeckend. Hier verwendet man die längsten Reiser und nagelt drei bis vier Würste über dieselben. Das fertige Rauhwehr zeigt an der Oberfläche lauter Wipfelkreis. Der bewürstete Oberstromstreifen des Rauhwehrs wird am besten durch Steinschüttung oder Pflaster überdeckt (Weichsel).

Bei Längswerken wird mit dem Rauhwehr an dem Unterstromende begonnen; zur Einbettung der Stammenden der Reiserlagen werden nacheinander Querfurchen ausgeworfen; im übrigen geschieht die Ausführung sinngemäß wie bei einer Buhne. Der Vorzug des Rauhwehrs vor der Spreutlage besteht darin, daß es bald nach Ausführung überströmt werden kann, ohne daß die Beerdung ausgespült wird, weil diese durch die Wipfel der Reiser überdeckt wird.

b) Rauhwehr als Uferdeckung. Die Ausführung ist von der vorher beschriebenen im allgemeinen nicht verschieden. Die Ausführung beginnt ebenfalls vom Unterstromende, die Furchen für die Stammenden der Reiser laufen quer zur Stromrichtung, die Reiser selbst liegen längs zur Stromrichtung. Die Entfernung der Furchen voneinander, sowie die Zahl der Würste richtet sich nach der Länge des zur Verfügung stehenden Weidenstrauches.

44. Weidenpflanzungen. Sie dienen u. a. dazu, Anlandungen allmählich aufzuhöhen dadurch, daß sich die Sinkstoffe durch Verlangsamung der Strömung zwischen den Weiden niederschlagen; außerdem befestigen ihre Wurzeln den Boden. Weidenpflanzungen werden aber auch auf sonstigen stromstaatlichen Grundstücken ausgeführt, um diese nutzbar zu machen und Faschinenholz oder Reiser für eigene Verwendung oder zum Verkauf zu gewinnen. Spreutlage und Pflanzweiden kommen gut fort in der Höhe von Mittelsommerwasser bis etwa 0,60 m über Mittelwasser. Man unterscheidet: a) Reihenpflanzungen, b) Nesterpflanzungen und c) Rauschen. Zu den Pflanzungen zu a) und b) werden Weidenstecklinge verwendet; d. s. 40 bis 80 cm lange Stöcke von zwei- bis dreijährigen Weiden, deren Seitenzweige entfernt sind. Beide Enden werden glatt und zwar schief abgeschnitten. Stecklinge dürfen nur im Herbst oder im frühesten Frühjahr geschnitten und gepflanzt werden, wenn die Saftbewegung noch ruht.

a) Reihenpflanzung. Hierbei werden in Reihen, die 0,50 bis 0,70 m Abstand haben, in Zwischenräumen von 0,30 bis 0,70 m Löcher mittels des Stecklingseisens gestoßen und die Stecklinge in die Löcher gesteckt, meistens so, daß sie etwas stromab geneigt stehen.

Die Stecklinge bleiben 20 bis 30 cm (also etwa um die Hälfte) oberhalb der Erdoberfläche.

b) Nesterpflanzungen. Man gräbt Löcher (Nester) von 0,30 bis 0,50 m Länge und Breite, quadratisch oder rund, einen Spatenstich tief. Die Nester liegen in Reihen und sind ungefähr 1 m von Mitte zu Mitte entfernt. In jedes quadratische Loch steckt man vier Stecklinge, in jede Ecke einen (meist ebenfalls etwas stromab gerichtet wie vor); dann werden die Löcher wieder mit Erde verfüllt. In runden Löchern werden die Stecklinge am Umkreise gleichmäßig verteilt eingesetzt, in jedes Loch je nach der Größe sechs bis acht Stück.

c) Rauschen. Man hebt quer zur Stromrichtung Gräben von 30 bis 40 cm Breite und 50 cm Tiefe aus; in diese werden gleich lang abgeschnittene Weidenbündel von 15 bis 20 cm Stärke und 0,80 bis 1,5 m Länge dicht an dicht gestellt (sie stehen also etwa 0,30 bis 1 m heraus) und dann die Gräben wieder zugeworfen. (Man kann die Gräben auch mit dem Pfluge ziehen und die Weidenruten hineinlegen, dicht aneinander, wie man sie schneidet.) Die Rauschen sind lebendige Schlicksänge, sie sind zur Aufhöhung von Anlandungen sehr wirksam.

45. Sonstige Pflanzungen. Fertige Verlandungen oder Anschrüttungen in Höhe von M. S. W. und darüber werden häufig am zweckmäßigsten mit einer festen Rasendecke versehen.

Hierzu eignet sich besonders das Rohrglanzgras (Havelmielitz), das lange unter Wasser aushält, ohne zu ersticken. Bei lange anstehendem Wasser wächst es hindurch bis zum Wasserspiegel. Es kommt neuerdings sehr in Aufnahme; es wird angesät oder angepflanzt. Es kommt auch auf höheren Anlandungen gut fort, eignet sich namentlich auch für den untersten Teil beraster Uferböschungen. Flach abgeböschte Ufer an Niederungsflüssen werden gegen Wellenschlag bisweilen zweckmäßig durch Schilfpflanzungen geschützt. Die Schilfstauden werden mit angebundenen Steinen beschwert in Furchen gesetzt, die im flachen Wasser mit der Baggerschaufel gemacht und mit Boden leicht wieder zugedeckt werden. Das Schilf verlangt eine Tiefe von einigen Dezimetern unter M. S. W. Einen ähnlichen Schutz bieten Rohrpflanzungen, die aber tiefer wurzeln als Schilf, ferner Binsen, die noch tiefer als das Rohr zu stehen kommen.

E. Leichtere Uferdeckungen.

46. Uferdeckungen (Abb. 277). Außer den mitgeteilten Arten der Deckwerke werden von Fall zu Fall auch leichtere Deckungen angewendet, besonders dort, wo das Ufer nur mäßigem Stromangriffe und nicht dem Wellenschlage der Dampfschiffe oder sonstigen Einwirkungen durch die Schiffahrt ausgesetzt ist. Derartige Fälle treffen