

„Hebe- und Förderanlagen“ von Aumund verwiesen, wo in Tabellenform die Förderkosten für verschiedene Wege und Leistungen wiedergegeben sind. Wenn diese Angaben auch heute vielleicht keine absolute Gültigkeit mehr haben, so dürften doch die relativen Beziehungen zwischen den Förderkosten der einzelnen Transportmittel annähernd gleich geblieben sein. Auch liegt der Wert derartiger Vergleiche nicht so sehr in der Angabe allgemein gültiger Zahlen als vielmehr in der Anregung zur Durchführung von Vergleichsberechnungen bei der tatsächlichen Ausführung.

### 11. Bauten an Wasserstraßen.

Kahnabmessungen. — Uferbefestigungen.

Bei den Uferbefestigungen ist zwischen Flachufer und Steilufer zu unterscheiden, je nachdem es sich um einen Schutz oder um eine Benutzung des Ufers handelt. Bei Fabrikanlagen, die an schiffbaren Wasserläufen und Gewässern liegen, kommen zur Gewinnung einer nutzbaren Wassertiefe meistens Steilufer in Frage. Für die Herstellung der Uferbefestigungen ist die Kenntnis der Abmessungen von Lastkähnen erwünscht. Aus Zahlentafel 35 können die Abmessungen der auf den deutschen Wasserstraßen verkehrenden Lastkähne entnommen werden<sup>1</sup>.

Zahlentafel 35. Abmessungen von deutschen Lastkähnen (siehe Abb. 257).

Bauform	Tragfähigkeit in t	Maße in m					
		Länge <i>l</i>	Breite <i>b</i>	Seitenhöhe <i>h</i>	Tiefgang		Freibord <i>h<sub>3</sub></i>
					leer <i>h<sub>1</sub></i>	be-laden <i>h<sub>2</sub></i>	
<b>1. Flußschiffe</b>							
Weser . . . . .	650	61	8,7	2,20	0,40	1,95	0,25
Donau . . . . .	675	63	8,2	2,40	0,35	1,90	0,50
Elbe . . . . .	1100	75	10,6	2,10	0,40	2,00	0,10
Rhein I . . . . .	1300	78	10,0	2,40	0,50	2,40	0,00
Rhein II . . . . .	1450	83	10,1	2,65	0,50	2,55	0,10
Rhein III . . . . .	1750	87	11,1	2,75	0,50	2,60	0,15
<b>2. Fluß- und Kanalschiffe</b>							
Finow-Maß . . . . .	240	40	4,6	2,15	0,40	1,90	0,25
Berliner Maß . . . . .	300	46	6,4	2,00	0,35	1,60	0,40
Saale-Maß . . . . .	410	52	6,0	2,15	0,40	1,90	0,25
Breslauer Maß . . . . .	605	55	8,0	2,20	0,40	1,95	0,25
Plauer Maß . . . . .	690	65	8,0	2,20	0,40	1,90	0,30
600 t-Regelschiff (Märkische Wasserstraßen) . . . . .	600	67	8,2	2,25	0,45	1,75	0,50
1000 t-Regelschiff (Dortmund-Ems) . . . . .	950	67	8,2	2,50	0,45	2,40	0,10
<b>3. Kanalschiffe</b>							
Klodnitz-Maß . . . . .	160	35	4,0	1,85	0,30	1,60	0,25

Bemerkungen: In der Länge *l* sind umklappbare oder abnehmbare Teile, z. B. der Klüver und das Ruder, nicht berücksichtigt. Für die Bemessung von Liege- und Ladeplätzen sind hierfür zu jedem Maß noch etwa 5 m zuzuschlagen. Für Lukenaufbauten bei gedeckten Kähnen und für Aufbauten am Bug und am Heck sind zu den Tiefenmaßen etwa 1,5 bis 2 m hinzuzuzählen; die Tiefenmaße beziehen sich auf Schiffsmitte.

Bei Brücken, die über den Einfahrten in werkseigene Häfen in Frage kommen können, richtet sich die lichte Durchfahrtshöhe über dem höchsten schiffbaren Wasserstand gleichfalls nach den Fahrzeugen; sie wird mit 4 m, bezogen auf volle Schiffsbreite zuzüglich 1 m, den meisten Verhältnissen gerecht. Bei Wasserstraßen, deren Wasserstand nicht reguliert wird, ist zu prüfen, ob nicht während der Hochwasserzeit ein Passieren solcher

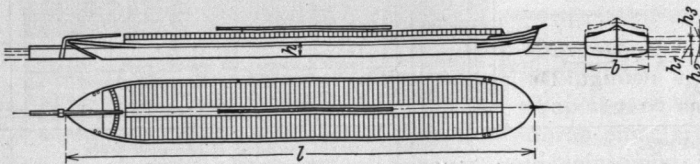


Abb. 257. Skizze zu Zahlentafel 35.

Brücken unterbleiben kann. In diesem Fall können die Brücken wesentlich niedriger gehalten werden, wodurch sich geringere Herstellungskosten ergeben.

<sup>1</sup> Aus O. Teubert: Die Binnenschifffahrt Bd. 1. Leipzig: Engelmann 1912.

Bauwerke, die über die Wasserstraße ausladen, wie Verladeanlagen u. dgl., müssen von dem höchsten schiffbaren Wasserstand so weit entfernt sein, daß die größten für die betreffende Wasserstraße in Frage kommenden Dampf- oder Motorschiffe unter ihnen anlegen können, ohne daß Schornsteine und Aufbauten umgelegt zu werden brauchen. Die Segelmasten der Lastkähne sind hierbei nicht zu berücksichtigen. Für die märkischen Wasserstraßen können 7 m als ausreichend für alle Fälle angenommen werden.

Die Bauordnung für die Stadt Berlin vom 3. 11. 25 schreibt vor, daß auf Grundstücken, die am Ufer öffentlicher Gewässer — mit Ausnahme der Kanäle — liegen, Baulichkeiten vom Uferstrand 10 m entfernt bleiben müssen. Wird diese Entfernung unterschritten, so kann die Genehmigung entweder auf dem Dispenswege erteilt werden oder auf Widerruf erfolgen. Da die Bestimmungen in den einzelnen Landesbezirken verschieden sind, ist anzuraten, bei der zuständigen Baupolizeibehörde entsprechende Erhebungen anzustellen. Ebenfalls müssen auch Auskünfte eingeholt werden, ob seitens der zuständigen Baupolizeibehörde oder des Wasserbauamtes Vorschriften erlassen sind über die Mindestbreite eines Gehstreifens zwischen der Uferkante bzw. Vorderkante der Uferbefestigung und einer feststehenden oder beweglichen Krananlage. Für die Anlage von Uferbefestigungen und unmittelbar am oder über dem Wasser auszuführenden Bauwerken ist die Genehmigung der zuständigen Baupolizeibehörde und des zuständigen Wasserbauamtes nachzusuchen. Nach Fertigstellung ist dem Wasserbauamt das Absteckungsattest eines vereidigten Landmessers einzureichen, in dem die Übereinstimmung mit der katastermäßig festgelegten Grenze oder etwaige Abweichungen hiervon bestätigt sind. Es ist deshalb zweckmäßig, daß schon für die Ausführung die Absteckungen von einem vereidigten Landmesser vorgenommen werden.

Uferbefestigungen werden in den verschiedensten Arten und Bauweisen ausgeführt. Hauptsächlich kann zwischen niedrigen Steilufern mit anschließender Böschung, den bis Terrain-Oberkante hochgeführten Steilufern und fast bis zur Sohle geführten, gepflasterten oder ähnlich befestigten Böschungen unterschieden werden. Die letztgenannte Art der Uferbefestigung kommt hauptsächlich bei Kanälen vor und berücksichtigt fast immer einen Treidelweg. Die bis Terrain-Oberkante hochgeführten Uferbefestigungen werden als gegen Erddruck und Verkehrslast verankerte Wände oder als Schwerkraftmauern ausgeführt. Die verankerten Wände können in Holz, in Eisen oder in gemischter Bauweise, d. h. Holzunterbau mit massiver Aufständering, hergestellt werden.

Alle unmittelbar am Wasser zu errichtenden Bauwerke sind so auszuführen, daß sich bei Normalwasserstand (Mittelwasser) keine Vorsprünge unter Wasser befinden, durch die Beschädigungen an Fahrzeugen hervorgerufen werden können. Einen Schutz hiergegen und für das Bauwerk überhaupt bilden entweder die in geeigneter Weise freistehend vor dem Bauwerk anzuordnenden Abweispfähle, auch Prell- oder Reibepfähle genannt, oder die als Ersatz hierfür am Bauwerk fest anzubringenden Reibehölzer. Da die Abweispfähle elastisch sein müssen, kommen fast immer Holzpfähle zur Anwendung. Der mittlere Durchmesser beträgt 30 bis 40 cm. Die Entfernung ist mit 10 bis 20 m je nach der Kahlänge anzunehmen. Um den über Wasser befindlichen Teil der Abweispfähle vor mechanischen Beschädigungen zu schützen, können die Pfähle auch unter Niedrigwasser abgeschnitten und mit starkwandigen Eisenrohraufsätzen, die mit Beton auszufüllen sind, versehen werden. Die am Bauwerk anzubringenden Reibehölzer werden in kleineren Abständen (6 bis 10 m) angeordnet. Vielfach stellt auch ein über Mittelwasser waagrecht angeordneter Reibeholm den Schutz gegen Beschädigung des Bauwerkes dar. Auch wenn Abweispfähle vorhanden sind, empfiehlt es sich, noch einen Reibeholm anzubringen. Fehlen Abweispfähle, an denen auch die Fahrzeuge festgelegt werden können, so sind auf dem Ufer Schiffshalter, auch Poller genannt, vorzusehen. Die Poller können aus Granit oder Gußeisen bestehen. Bei genügend starken Schwerkraftmauern können die Poller gleich eingebaut werden; andernfalls sind sie hinter der Uferbefestigung auf besonderen Fundamenten anzuordnen. Die Anordnung eines granitnen Pollers mit besonderem Fundament geht aus Abb. 258 hervor.

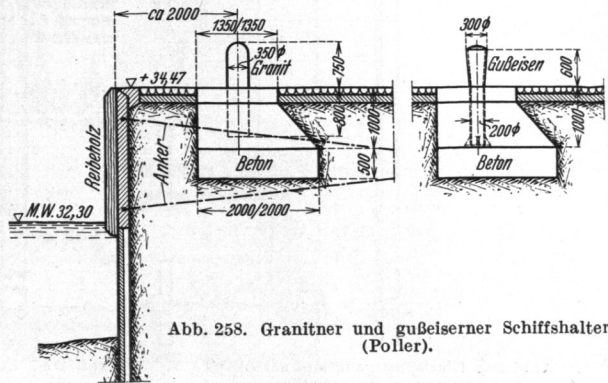
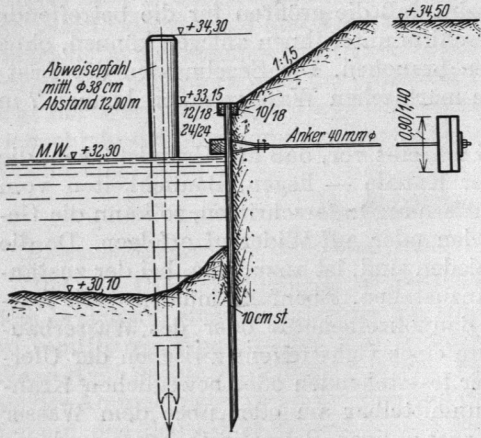


Abb. 258. Granitner und gußeiserner Schiffshalter (Poller).



Weiter ist hieraus ein gußeiserner Röhrenpoller für binnenländische Verhältnisse zu ersehen. Die Art der Poller, die Größe der Fundamente und der Abstand bis zur Vorderkante der Uferbefestigung richtet sich nach der Schiffsgröße und den örtlichen Verhältnissen. Der Abstand der Poller voneinander ist mit 20 bis 35 m anzunehmen. Bei Schwerkraftmauern entsprechender Größe werden an Stelle der Poller auch in Mauernischen angeordnete Halteringe vorgesehen.



Aus Abb. 259 ist die einfachste Form einer verankerten hölzernen Spundwand von 10 cm Stärke mit anschließender Böschung ersichtlich. Eine andere Art niedrigen Steilufers in Holzkonstruktion mit anschließender Böschung zeigt Abb. 260. Aus

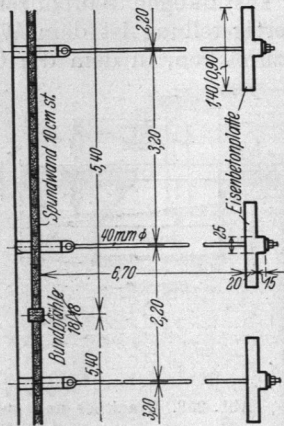


Abb. 259. Uferbefestigung aus verankerten hölzernen Rammbohlen.

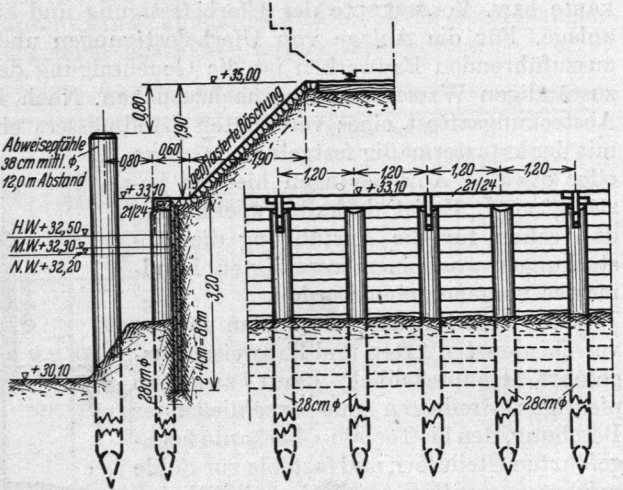


Abb. 260. Uferbefestigung aus hölzernen Rammfählen mit dahinter liegender Holzbohlwand.

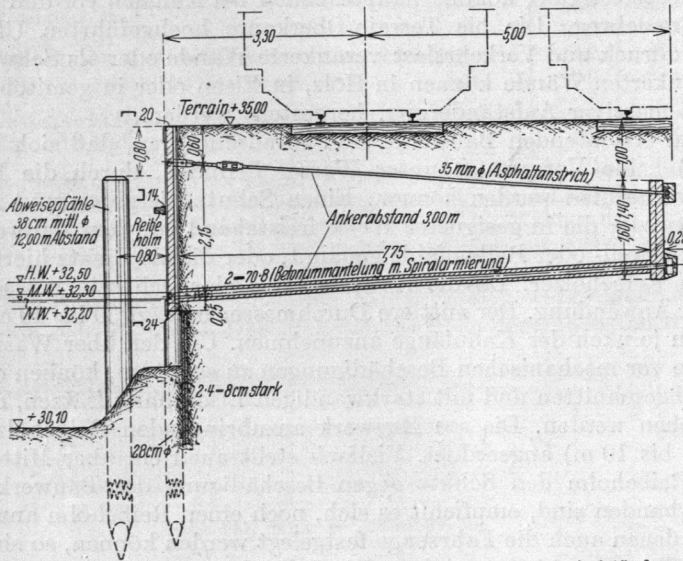
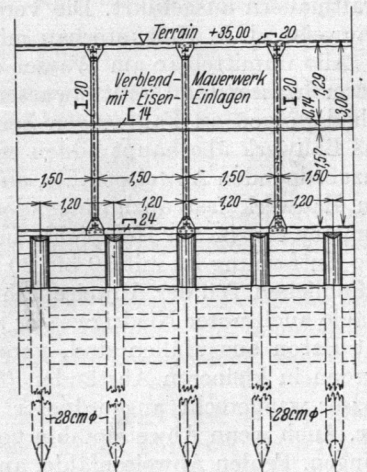


Abb. 261. Uferbefestigung nach Abb. 260 mit verankerter Aufständerung aus ausgemauertem Stahlfachwerk.



der Abb. 261 geht die Aufständerung dieser niedrigen hölzernen Uferbefestigung hervor, nachdem der über Wasser befindliche Teil der alten Konstruktion verfault bzw. beschädigt, der

unter Wasser befindliche Teil jedoch noch gut erhalten war. Die Pfähle wurden 20 cm unter Niedrigwasser abgeschnitten. Auch als Neukonstruktion kann die Ausführung empfohlen werden. An Stelle der Ausmauerung kann evtl. eine Eisenbetonwand treten. Bei der Uferbefestigung nach Abb. 262 sind in Abständen von 3 m Träger gerammt, zwischen die sich oberhalb des Wassers eine Eisenbetonwand spannt. Unterhalb des Wassers befindet sich eine 12 cm

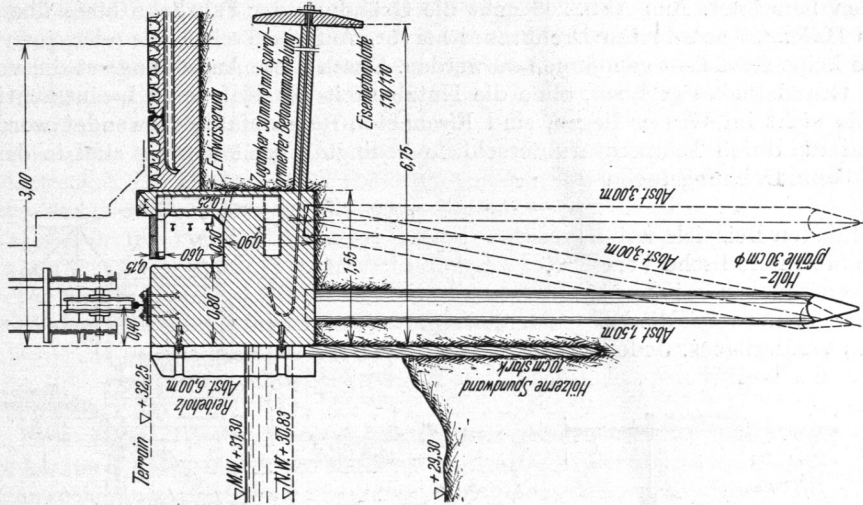


Abb. 264. Verankerte Uferbefestigung aus Beton, mit eingebautem Schließleitungskanal, für eine Verladebrücke.

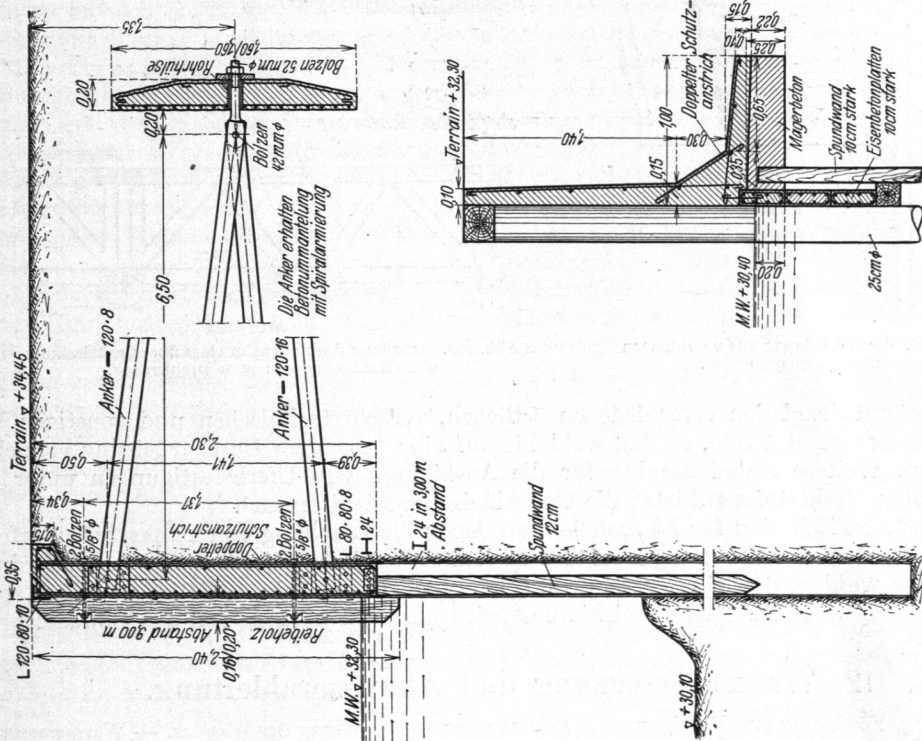


Abb. 263. Uferbefestigung aus verankerten Rammträgern mit zwischenankerten Rammträgern mit zwischenankerten Eisenbetonwänden.

starke hölzerne Spundwand. Die Konstruktion ist so stark bemessen, daß große Verkehrslasten in unmittelbarer Nähe der Uferbefestigung auftreten können. Abb. 263 kann als Beispiel für die Entlastung einer sonst noch guten hölzerne Uferbefestigung, bedingt durch nachträgliche Erhöhung der Verkehrslasten, angesehen werden. Bis auf einen unter Wasser befindlichen Holm sind Eisenbetonplatten versenkt worden. Die 10 cm starke Spundwand wurde unter Niedrigwasser abgeschnitten. Als Ersatz für die abgeschnittene Bohlwand ist eine Winkelstützmauer errichtet worden, die also die Holzpfähle und den oberen Holm entlastet. Abb. 264 stellt



eine Uferbefestigung in Beton auf Holzpfählen bei kleiner Entfernung zwischen Mittelwasser und Terrain dar. Wegen der großen Verkehrslasten auf und unmittelbar neben der Mauer ist hier eine Verankerung notwendig. Eine Schwerkraftmauer auf Holzpfählen ohne Verankerung zeigt die bei den Pfahlgründungen gebrachte Abb. 43. Eine verankerte stählerne Spundwand mit oberem Eisenbetonholm ist aus Abb. 265 ersichtlich. Die Konstruktionen sind für große Verkehrslasten berechnet. Aus Abb. 266 geht die Gründung der Fahrbahn eines über der Böschung eines Hafens angeordneten Drehkranes hervor. Auf ein Treidelgleis oder einen Treidelweg brauchte keine Rücksicht genommen zu werden. Durch diese Anordnung ist die volle Ausnutzung des Grundstückes gegeben, ohne die Nutzbarkeit des Hafens zu beeinträchtigen. Da die Pfahlköpfe nicht im Wasser liegen, sind Eisenbeton-Rammpfähle verwendet worden. Mit Rücksicht auf die durch Temperaturunterschiede bedingte Formänderung sind in den Eisenbetonlängsbalken Dehnungsfugen vorgesehen.

Die angeführten Beispiele werden für viele binnenländische Verhältnisse zu gebrauchen sein, erschöpfen aber keineswegs dieses Teilgebiet des Wasserbaues. Jeder

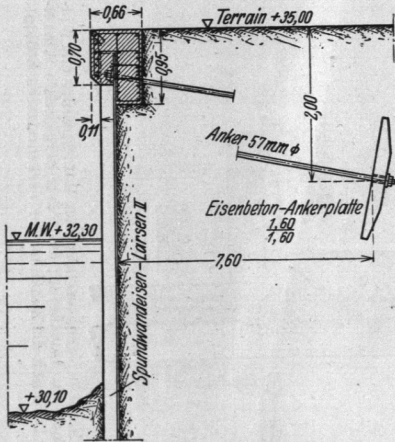


Abb. 265. Uferbefestigung aus verankerten stählernen Spundbohlen.

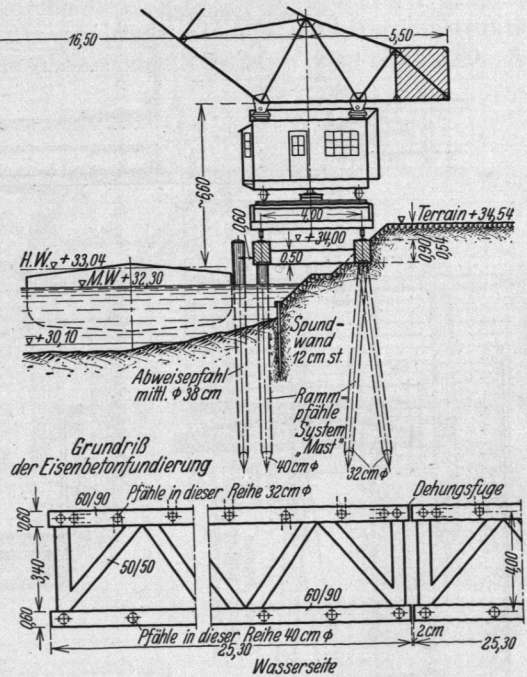


Abb. 266. Gründung der Fahrbahn eines über der Böschung eines Hafens angeordneten Drehkranes.

Fall wird entsprechend den verschiedenen örtlichen, verkehrstechnischen und sonstigen Verhältnissen anders geartet sein, so daß wohl nie auf eine besondere Durcharbeitung verzichtet werden kann. Weitere Anhaltspunkte für die Ausbildung von Uferbefestigungen unter den verschiedensten Verhältnissen bietet die einschlägige Spezialliteratur<sup>1</sup>.

In der neueren Zeit sind für Liegestellen, an denen die Löschung von Tankschiffen erfolgt, seitens der Aufsichtsbehörden sogenannte schwimmende Wälle gefordert worden. Hierdurch soll vermieden werden, daß etwa auslaufende brennbare Flüssigkeiten, die infolge ihres spezifischen Gewichtes auf dem Wasser schwimmen, sich über den übrigen Teil des Gewässers verteilen.

## 12. Wasserversorgung und Abwasserableitung.

Beschaffung, Förderung und Reinigung von Frischwasser. — Verteilung des Wassers. — Warmwasserversorgung. — Abwasserableitung, Sammel- und Förderanlagen. — Klär- und Neutralisationsanlagen. — Versickerungsanlagen.

Hinter den Begriffen, die im Titel dieses Abschnittes zum Ausdruck kommen, verbergen sich für den Fabrikbau zahlreiche Aufgaben, die sonst nur der Städtebauer zu lösen hat. Gewiß werden sich in mancher Fabrikanlage die Einrichtungen der Be- und Entwässerungsnetze kaum von den aus dem Wohnhaus- und Siedlungsbau bekannten Formen unterscheiden. Auf der an-

<sup>1</sup> z. B. Brennecke-Lohmeyer: Der Grundbau Bd. 2, 4. Aufl. Berlin: Ernst & Sohn.