



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der Wasserbau an den Binnenwasserstrassen

Mylius, Bernhard

Berlin, 1906

Abschnitt 6. Baggerarbeiten.

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

Abschnitt 6.

Baggerarbeiten.

A. Allgemeines.

Die Baggerarbeiten umfassen die **Gewinnung** und die **Beseitigung** des Baggerbodens. Die Gewinnung, das eigentliche Baggern, begreift in sich das Lösen des Bodens unter Wasser und das Ausschütten in Fördergefäße (z. B. Prahme), die Beseitigung dagegen die Fortschaffung und die Ablagerung des Bodens. Die durch Baggern zu vertiefende Fläche nennt man das Baggerfeld, die fertig vertiefte Sohle die Baggersohle. Es ist nicht möglich, eine so geregelte Sohle herzustellen wie durch trockene Erdarbeit; vielmehr bleiben immer einzelne Rippen und Unebenheiten stehen. Daher müssen die Baggergeräte etwas tiefer greifen, als die entwurfsmäßige Baggersohle liegen soll, nämlich so tief, daß die stehenbleibenden Rippen höchstens die vorgeschriebene Sohlenhöhe erreichen. Die tatsächlich gebaggerte Bodenmenge beträgt daher immer mehr als die nach der vorgeschriebenen Sohlenhöhe berechnete Bodenmasse.

Die Fortschaffung des gebaggerten Bodens vom Bagger ab geschieht entweder

- a) unmittelbar an das Ufer (d. h. ohne Schiffsgefäße), z. B. bei Baugruben;
- b) der Boden wird — wie dies die Regel ist — vom Bagger zunächst in Schiffsgefäße, Baggerprahme geschüttet, in ihnen verfahren und an entfernteren Stellen ausgeladen. Das Ausladen aus den Prahmen an das Ufer geschieht mit Karren oder mit Maschinen (z. B. Kranen, Elevatoren, Schwemmvorrichtungen u. dergl.). In anderen Fällen wird der Baggerboden aus den Prahmen unmittelbar in tieferes Wasser an unschädlicher Stelle versenkt, indem Boden- oder Seitenklappen in ihnen geöffnet werden (Klappprahme).

Baggerarbeiten werden ausgeführt:

- a) bei Herstellung von Baugruben (z. B. für Brückenpfeiler, Ufermauern, Schleusen und andere Bauwerke), wenn die trockene Erdarbeit wegen Wasserandranges nicht weitergeführt werden kann oder eingestellt wird, weil das Pumpen zu teuer oder sonst nicht zweckmäßig sein würde;
- b) bei Herstellung von Häfen, Schiffahrtskanälen, Flußdurchstichen aus denselben Gründen wie bei a; auch zur Erhaltung der erforderlichen Tiefe nach Herstellung dieser Anlagen;
- c) bei der Schiffbarmachung von Flüssen, Strömen und anderen Binnengewässern zur Vertiefung der Fahrrinne und zur Erhaltung der Schiffahrtstiefe (besonders als Ergänzung zu den Wirkungen der Strombauwerke), zur Gewinnung von Kies und Sand (z. B. zur Belastung der Packwerkslagen oder zur Herstellung des Füllkörpers für die Strombauwerke);
- d) zur Beseitigung von auftretenden Schiffahrtshindernissen (z. B. Kies- und Sandbänken und dergl.).

B. Baggergeräte.

Man unterscheidet folgende Arten von Baggern: Stielbagger, Greifbagger, Eimerbagger und Pumpenbagger.

I. Stielbagger.

1. **Sackbagger** (Abb. 59). Er besteht aus dem Stiel und einem daran befestigten beutelartigen Gefäß. Dieses hat oben einen eisernen Bügel mit verstärkter Schneide, an welchem ein Sack aus Leder, Segeltuch oder dichtem Netzwerk befestigt ist. Der Sackbagger ist nur brauchbar bei kleinen Arbeiten, bis zur Tiefe von 2 m, und wenn Maschinen nicht anzubringen sind. Der Stiel ist etwa doppelt so lang als die Wassertiefe. Der Sackbagger wird meistens unmittelbar mit der Hand von Gerüsten, Flößen oder Schiffsgesäßen betrieben, seltener mit einer Winde.



Abb. 59.

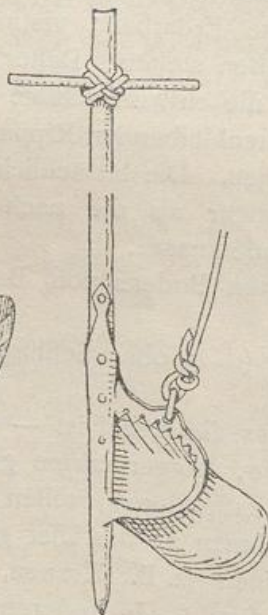


Abb. 60.

2. Sackbohrer (Abb. 60).

Er besteht aus einem eisernen Bügel mit verstärkter Schneide von 0,5 bis 0,7 m Weite, an welchem ein Sack aus Leder, Segeltuch oder feinmaschigem Netze befestigt ist. Der Bügel ist an eine zugespitzte Eisenstange angeschweißt, in deren oberer Höhlung ein kräftiger hölzerner

Stiel steckt. Der Stiel hat oben ein Querholz, mit welchem der Sackbohrer von 2 Arbeitern gedreht wird. Diese stehen dabei auf einem Gerüst. Während der Drehung füllt sich der Sack mit Boden. Vermittels eines Taus oder einer Kette, die an dem Bügel befestigt ist, wird der Sackbohrer gehoben und dann in eine Karre oder sonstiges Fördergefäß ausgeleert. Sackbohrer werden nur bei Baugruben, besonders beim Bau von Senkbrunnen angewendet.

3. Die einfache Baggerschaufel (Abb. 61). Sie wird ähnlich wie der Sackbagger gehandhabt. Sie eignet sich nur für kleinere Arbeiten in losem Boden, besonders auch in Schlamm, z. B. bei der Räumung von Gräben u. dgl.

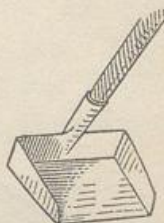


Abb. 61.

4. Die sogen. indische Schaufel (Abb. 62 u. 63). Sie besteht aus einer eisernen Schaufel mit daran befindlichem Hebelarm. Die Schaufel ist nahe ihrer Befestigungsstelle am Stiel drehbar. Beim Hinabführen hängt die Schaufel senkrecht herunter (Abb. 62) und ist

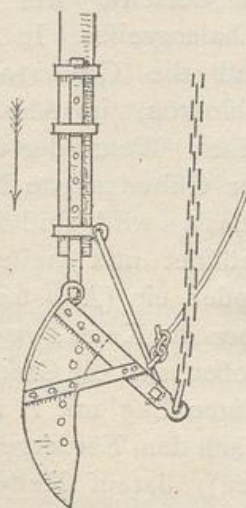


Abb. 62.

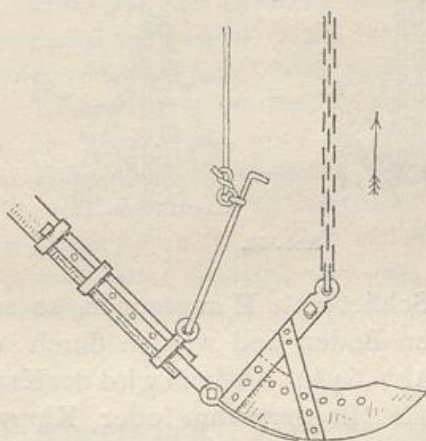


Abb. 63.

durch einen drehbaren Eisenstab mit Haken in dieser Lage festgestellt. Hat sie Boden gefaßt, so wird der Hakenstab mittels einer daran befindlichen Schnur hochgezogen, der Haken also ausgelöst, dann die Schaufel mit einer an ihrem Hebelarm befestigten Kette in die Wage gedreht, so daß sie den Boden schöpft (Abb. 63). Dann wird sie an der Kette und dem Stiel nebst dem Bodeninhalte nach oben geführt und entleert.

II. Greifbagger.

5. Der Greifbagger (Zangen- oder Kranbagger) (Abb. 64 A bis C). Er besteht aus einem drehbaren Dampfkran mit dem daran hängenden

Baggergerät, dem Greifer. Der Dampfkran ist beim Baggern in Gewässern auf einem Schiffsgefäß aufgestellt, bei Baugruben fahrbar auf Gerüsten mit Schienengleisen angeordnet. Zum Baggern wird der Greifer mit der einen Krankette I bis auf den Boden fallen gelassen

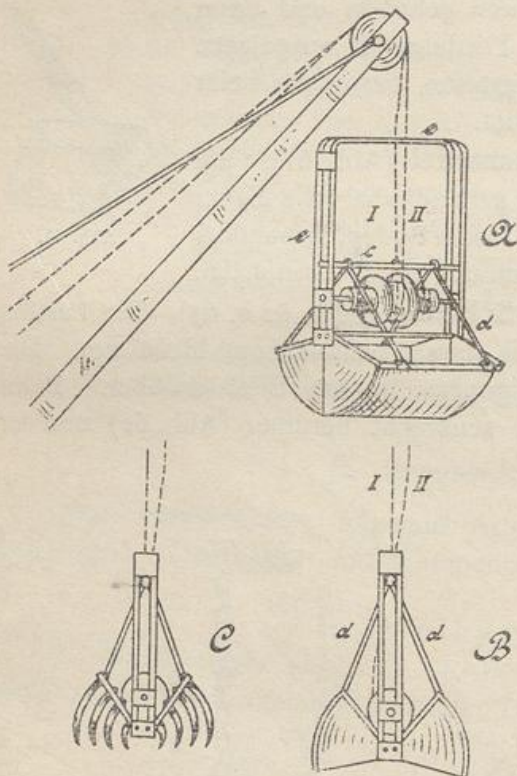


Abb. 64.

und gefüllt, mit einer anderen Krankette II wieder aufgezogen und dann entleert. Die Kette I heißt die Öffnungskette, die Kette II die Schließkette. Der Greifer besteht im wesentlichen aus zwei muldenförmigen Schalen aus Eisenblech mit Stahlschneide (Abb. 64 A u. B) oder auch aus gekrümmten Zangen mit stählernen Klauen (Abb. 64 C). Der Betrieb des Zangengreifers ist derselbe wie bei dem Schalengreifer. In Abb. 64 A sind die Greiferschalen geschlossen, in Abb. 64 B geöffnet. Wenn der Greifer an der Öffnungskette I hinuntergelassen wird, sind die Schalen geöffnet und greifen in den Boden ein (Abb. 64 B). Wird aber die Kette I nachgelassen

und die Schließkette II angezogen, so schließen sich die Greiferschalen, fassen den Boden und werden durch weiteren Zug mit II nach oben geführt (Abb. 64 A). Alsdann wird der Kran nach dem Fördergefäß herumgeschwenkt (Baggerprahm oder Kippwagen), darauf Kette II nachgelassen, so daß Kette I straff bleibt; dadurch öffnen sich die Greiferschalen wieder und schütten den Boden aus. Der geöffnete Greifer wird dann an der Kette I etwas hochgezogen, der Kran zurückgeschwenkt, darauf der Greifer hinuntergelassen, und das Spiel beginnt von neuem.

Für verschiedene Bodenarten sind die Greifer verschieden eingerichtet. Die Schalen bestehen für feinen Sand und Schlamm ganz aus Blech mit verstärkter Schneide (Abb. 64 A u. B), für groben Kies, Steine, Ton, Hölzer und Felsstücke aus stählernen Klauen (Abb. 64 C), für gewöhnlichen Kies, Geschiebe, Lehm und Sand bisweilen in der oberen Hälfte aus Blech, in der unteren aus stählernen Klauen.

Die Leistungsfähigkeit des Greifbagers richtet sich nach dem Fassungsvermögen des Greifers, dem Boden, in dem er arbeitet, und der Hubhöhe; bei

einem Greifer mit glatter Schneide von 0,5 cbm Fassungsvermögen z. B. beträgt die Tagesleistung (10 Stunden) in weichem Boden bei 6 m Hubhöhe etwa 240 cbm, bei schwerem Boden und größerer Hubhöhe erheblich weniger.

Der Greifbagger eignet sich zum Baggern auf beschränktem Raume, besonders in Baugruben, auch in Gewässern bei kleinem Baggerfelde, z. B. in der Nähe der Ufer, vor Ufermauern usw., dann auch, wenn Eimerbagger nicht sicher fassen können, z. B. zum Heben von steinigem Boden, Hölzern, Schiffstrümmern, über Bord geworfenen Schiffsladungen, Felsstücken usw.

Genauere Erklärung der Greiferbewegung.

Öffnen der Schalen. Die Drehachse jeder Greiferschale ist im untersten Teil des Greiferrahmens *e* angeordnet. Der Greiferrahmen hat an den Seiten und oben einen Schlitz, durch den die Ketten I und II hindurchgehen. Die Öffnungskette I greift an der wagerechten Stellachse *c* an. Diese Stellachse *c* reicht mit ihren Enden in den Seitenschlitz des Greiferrahmens *e* und kann in diesem auf- und niedergleiten; an ihr greifen Gelenkstangen *d* an, die mit den Greiferschalen drehbar verbunden sind. Zieht die Kette I an der Stellachse *c*, so bewegt sich diese nach oben, und die Schalen öffnen sich; bei weiterem Zuge wird der ganze Greifer in die Höhe gezogen.

Schließen der Schalen. Etwas über der Drehachse der Schalen ist im Greiferrahmen eine drehbare Kettentrommel fest gelagert. Diese hat ein Mittelstück mit größerem und zwei Seitenstücke mit kleinerem Durchmesser. Die Schließkette II ist um das Mittelstück der Trommel gewickelt und an ihr befestigt; um jedes Seitenstück der Trommel ist ein kurzes Stück einer anderen Kette anders herum gewickelt und befestigt; das Ende dieses Kettenstückes sitzt unten an der Stellachse *c* fest. Wird die Schließkette II angezogen, so dreht sich die Trommel; dadurch werden die beiden anderen kurzen Ketten aufgewickelt und straff gezogen; ihre Enden ziehen infolgedessen die Stellachse *c* herunter, und diese schließt, auf die Gelenkstangen drückend, die Schalen.

III. Eimerbagger.¹⁾

6. Allgemeines über Eimerbagger (Abb. 65 bis 74). Der wesentlichste Bestandteil des Eimerbaggers ist die Eimerkette, d. i. eine Doppelkette ohne Ende, die aus Stabgelenken, Schaken (Gleichen) besteht. Jedes Kettenglied enthält zwei Schaken (Abb. 65). Über einzelnen Gliedern, meist jedem zweiten, ist ein Baggereimer befestigt so, daß der Boden des Eimers mit dem Kettengliede ein Stück bildet. Der Eimer ist ein Kasten aus Eisenblech, der an einer Seite offen ist. Die Öffnung ist mit einer Stahlschneide besäumt. Der Baggereimer erweitert sich nach vorn, damit der Boden gut herausfällt. Im Boden und an den Seiten hat er Löcher zum Herausfließen des Wassers. Die Eimerkette ist um zwei drehbare Trommeln oder Turas geführt; die obere Trommel ist die treibende, die in der Regel vierkantig

¹⁾ Der genauere Ausdruck ist Eimerkettenbagger.

ist.¹⁾ Die in der Kette laufenden Eimer lösen und schöpfen, an der unteren Trommel angekommen, sich aufwärts bewegend, den Boden, befördern ihn bei weiterem Gange nach oben und schütten ihn, nach

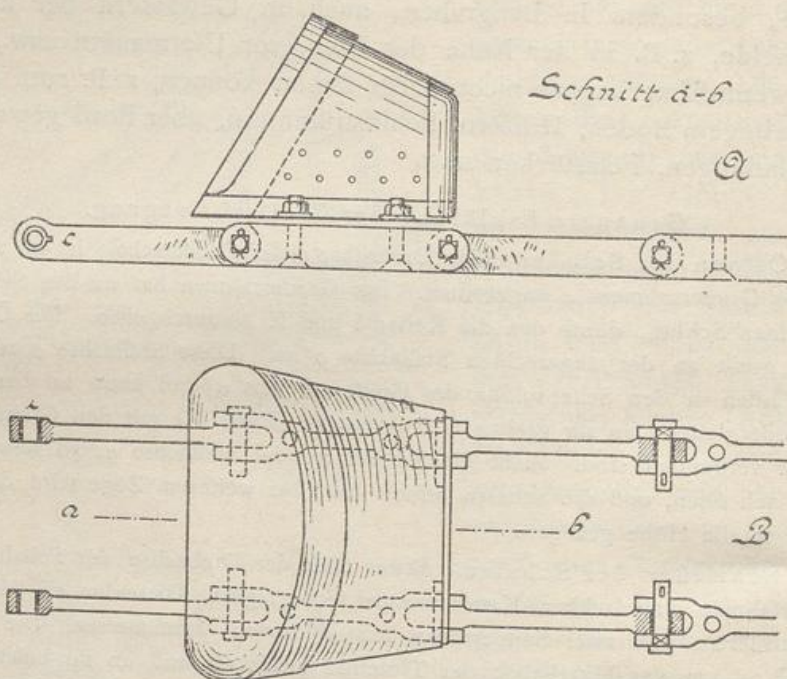


Abb. 65.

Überschreitung der oberen Trommel, in eine Schüttrinne aus. Die Eimerkette wird gestützt durch einen Rahmen, den man Eimerleiter nennt. Die Drehachse der unteren Trommel befindet sich in dieser Leiter, diejenige der Obertrommel meistens auch, zuweilen auch daneben besonders gelagert. Die Eimerkette wird über die Leiter hin auf Rollen geführt, die auf der Leiter gelagert sind. Man unterscheidet Eimerbagger mit senkrechter Eimerkette und solche mit geneigter Eimerkette. Beide Arten können als Handbagger oder als Dampfbagger eingerichtet sein. Die Schaken der Eimerkette haben an den Enden Augen, durch welche Stahlbolzen gesteckt sind (Abb. 65 A u. B). Abwechselnd folgt ein Kettenglied mit einäugigen oder einfachen Schaken auf ein solches mit zweiäugigen oder Doppelschaken. Die Eimer sind stets über den Doppelschaken befestigt. Die Befestigung kann verschiedenartig angeordnet sein. In Abb. 65 ist sie mittels Schraubenbolzen bewirkt. In die Schakenaugen sind Stahlbüchsen

¹⁾ Die sogen. Ständerbagger, vergl. Ziff. 7, haben bisweilen zwei untere Trommeln. — Die unteren Trommeln sind bisweilen auch sechskantig, die oberen Trommeln bei manchen Baggern neuerdings auch fünfkantig.

mit einer Nase fest eingesetzt (Abb. 65 bei c). Die Bolzen, am Kopfe vierkantig, werden durch einen Ansatz der Doppelschake am Drehen verhindert. Sind die Bolzen abgeschliffen, so können sie umgesteckt werden; ebenso können die Augen neu ausgebüchst werden.

Soweit die Eimerbagger in fließenden Gewässern arbeiten, baggern sie stets stromauf. Das stromauf gerichtete Ende heißt das Vorderende, das andere das Hinterende. Der Bagger wird vorn festgelegt durch die Vorderankerkette, und an dieser stromauf und -ab verholt, nach der Seite durch die Seitenankerketten. Wenn die Strömungsrichtung wechselt, z. B. im Ebbe- und Flutgebiet, kommt noch eine Hinter(Flut-)ankerkette hinzu.

7. Eimerbagger mit „senkrechter“ Eimerkette, sogen. Ständerbagger (Abb. 66). Diese Bagger sind entweder mit einem fahrbaren Gerüst (bei Baugruben) oder mit Schiffsgefäßen verbunden. Die Eimerkette wird vermittle eines verstellbaren Ständers (Eimerleiter) straff gehalten und muß je nach der Baggertiefe verlängert oder verkürzt werden können. Oben

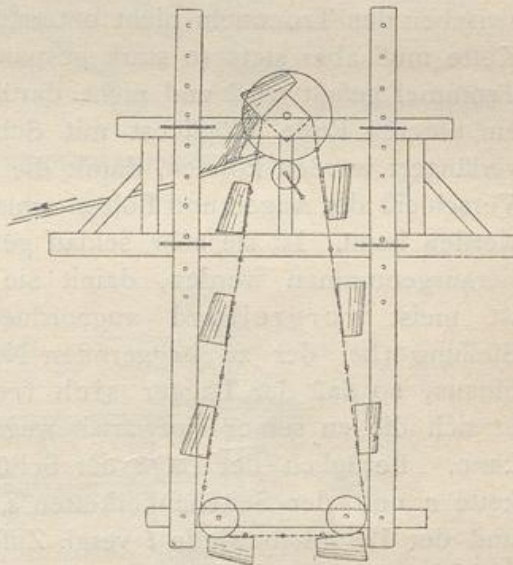


Abb. 66.

befindet sich eine vierkantige, unten eine oder zwei fünf- oder sechskantige Trommeln. Die Schüttrinne befindet sich hinten. Die Ständerbagger können für Hand- oder Dampfbetrieb eingerichtet sein; im allgemeinen sind sie wenig leistungsfähig und werden in der Regel nur da angewendet, wo der Raum beschränkt ist, besonders bei Baugruben.

Die Hand-Ständerbagger, für Flüsse eingerichtet, leisten am Tage nur etwa 30 bis 50 cbm Boden. Die Bemannung besteht aus 4 bis 6 Arbeitern, nämlich 2 bis 4 zum Drehen, 1 für die Schüttrinne, 1 für die Bewegung des Schiffes. Dazu kommt dann noch die Mannschaft in den Prahmen. Diese Bagger sind in Gewässern wenig gebräuchlich und werden höchstens bei Unterhaltungsarbeiten verwendet. Sie können nur im stillen Wasser (z. B. in Bühnenfeldern) oder in sehr schwacher Strömung arbeiten. Dampf-Ständerbagger für Gewässer sind veraltet und werden nicht mehr gebaut.

8. Eimerbagger mit „geneigter“ Eimerkette (Abb. 67 bis 74). Allgemeines. Diese Bagger sind fast stets mit Schiffsgefäßen verbunden. Das eiserne Baggerschiff hat längs in der Mitte einen Schlitz, durch welchen die geneigt liegende Eimerkette nebst der Eimerleiter hindurchreicht. Das untere Ende der Leiter, also auch der Kette,

kann je nach Bedarf vermittle einer Winde, der Eimerleiterwinde, auf und nieder bewegt werden. Diese Winde ist vorn auf einem Bock gelagert (Vorderbock), mit welchem der Schlitz überbaut ist. Das um einen Zapfen drehbare obere Ende der Eimerleiter mit der oberen Trommel ist auf einem größeren Bock gelagert, welchen man den Baggerbock nennt. An diesem sind die Triebwerke zur Bewegung der oberen Trommel angebracht. Auf der Eimerleiter befinden sich in gewissen Abständen Rollen, über welche das obere Band der Eimerkette geführt ist. Das untere Band der Eimerkette ist zwischen den Trommeln nicht unterstützt und hängt etwas durch. Die Kette muß aber stets so stark gespannt sein, daß sie von der oberen Trommel gefaßt wird und nicht darüber gleitet. Die Eimerleiter muß am unteren Ende möglichst mit Schiebearmen versehen sein, d. h. verlängert werden können, damit die Eimerkette, wenn sie durch den Verschleiß der Augen und Bolzen schlaff geworden ist, wieder gespannt werden kann. Ist sie sehr schlaff geworden, so muß ein Kettenglied herausgenommen werden, damit sie verkürzt wird. Die Eimerkette ist meist vorgreifend angeordnet, d. h. sie reicht in flacher Stellung (bei der zu baggernden Normaltiefe) vorn über das Schiff hinaus, so daß der Bagger sich freibaggern kann, das ist, daß er sich die zu seiner Vorwärtsbewegung nötige Tiefe selbst schaffen kann. Bezüglich der Lage der Schüttrinne, sowie der Vorderankerkette *v* und der Seitenankerketten *s*, nebst den zugehörigen Winden und der Leiterhebwinde *l* vergl. Ziffer 9 bis 11 und die zugehörigen Abbildungen.

Anm. Es gibt auch auf Gerüsten fahrbar eingerichtete Bagger mit geneigter Kette, welche ganz im Trockenen baggern und daher Trockenbagger genannt werden.

9. Handbagger mit geneigter Eimerkette¹⁾ (Abb. 67 u. 68). Sämtliche Winden und Antriebe, nämlich die Eimerleiterwinde *l*, die Vorderankerwinde *v*, die zwei Seitenankerwinden *s* (falls solche vorhanden) und die Drehvorrichtung für die obere Trommel sind mit Handbetrieb eingerichtet. Bei kleinen Handbaggern sind an Stelle der Seitenankerwinden auch nur Poller angebracht, an welchen die Seitenketten oder Taue verlegt werden. Die Schüttrinne befindet sich hinten, wie dies bei kleinen Baggern (auch kleinen Dampfbaggern) überhaupt der Fall ist, weil die im Verhältnis zu dem Schiffe große Eimerkette bis zum Hinterschiff reicht.

Die Abmessungen eines mittleren Handbaggers sind etwa: 7 m Länge, 3,6 m Breite, 0,6 m Tiefgang. Die Leistungen betragen in Sandboden 40 bis 50 cbm täglich. An Mannschaft sind erforderlich: 4 bis 6 Mann zum Drehen,

¹⁾ Man nennt diesen Bagger auch Handbaggermaschine zum Unterschied mit den gewöhnlichen Stielbaggern, die man ebenfalls Handbagger nennt.

1 Mann an der Schüttrinne, 1 Mann zur Bewegung des Schiffes, also 6 bis 8 Mann, dazu kommt die Prahmannschaft.

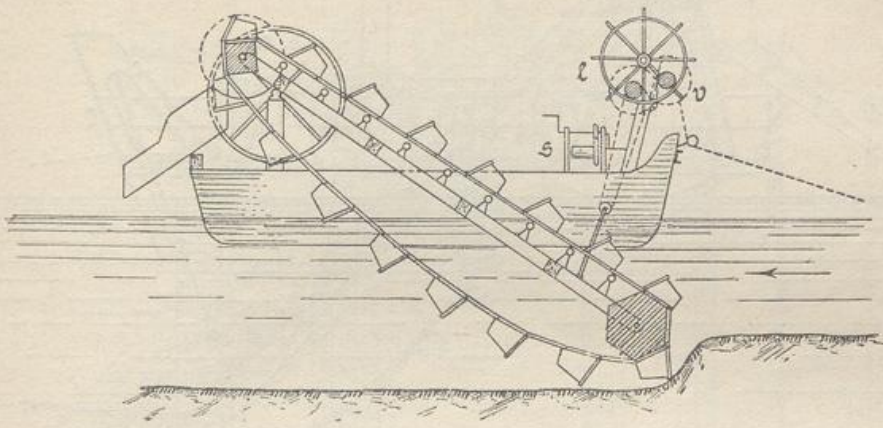


Abb. 67.

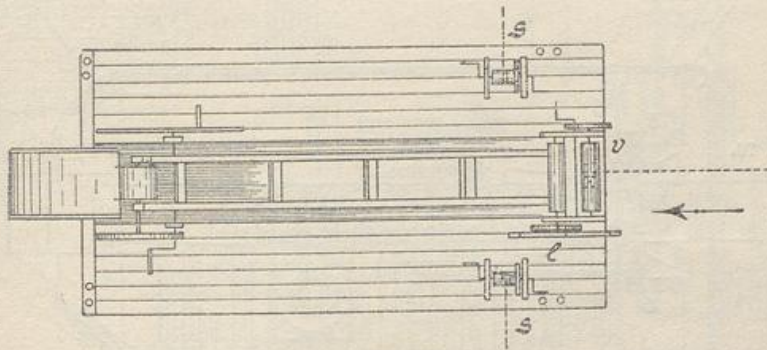


Abb. 68.

Diese Handbagger werden, wie die Ständerbagger, Ziff. 7, nur zu Unterhaltungsarbeiten, besonders in engem Fahrwasser, gebraucht; sie können ebenso wie jene nur in stillem Wasser oder in schwachem Strome arbeiten.

10. Dampfbagger mit geneigter Eimerkette, „hinten“ ausschüttend (Hinterschütter, Kanal- oder Hafenbagger) (Abb. 69 bis 71.) Dies sind kleinere Dampfbagger, wie sie in Schifffahrtskanälen, Flußhäfen und allgemein in engen, stillen oder mäßig fließenden Gewässern gebraucht werden. Der Bagger schüttet hinten aus, weil zum Anlegen eines Prahmes seitwärts in engen Gewässern der Platz fehlt. Der Hinterschütter ähnelt in seiner Gesamtanordnung dem Handbagger, Ziff. 9; nur wird das Getriebe, besonders für die obere Trommel, immer durch die Dampfmaschine bewegt; die Vorderankerwinde *v*, die Leiterhebwinde *l*, sowie die Seitenankerwinden *s* dagegen können mit Hand- oder Dampftrieb eingerichtet sein. Letzteres ist in Abb. 69 bis 71

5*

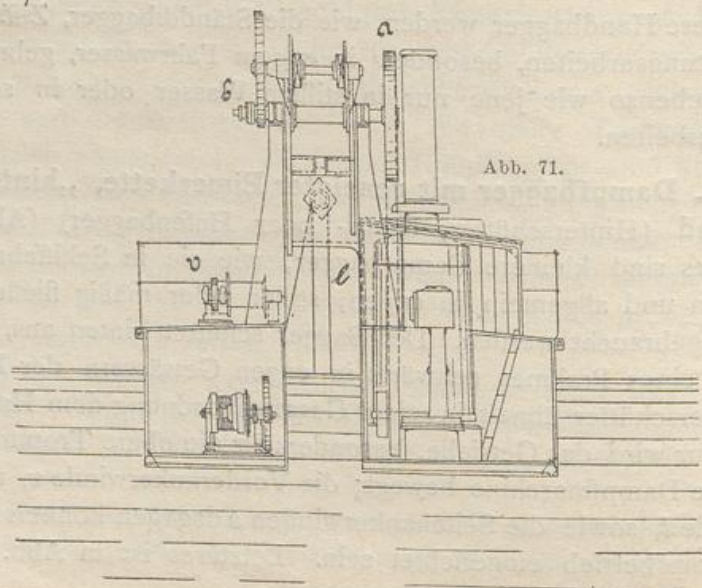
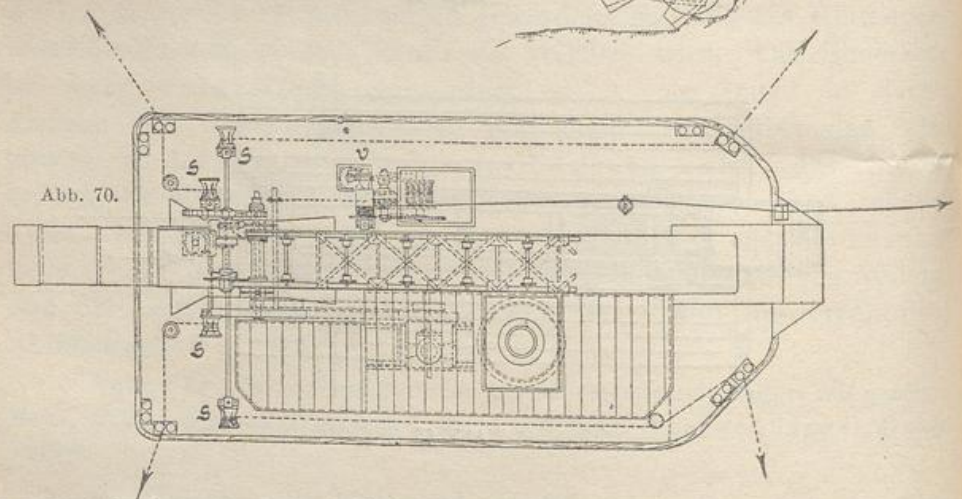
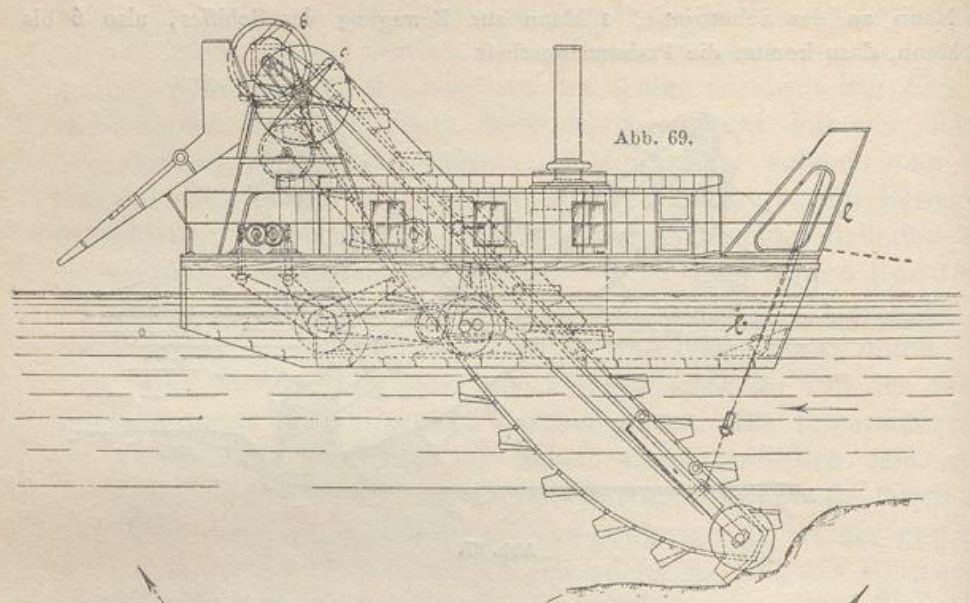


Abb. 72.

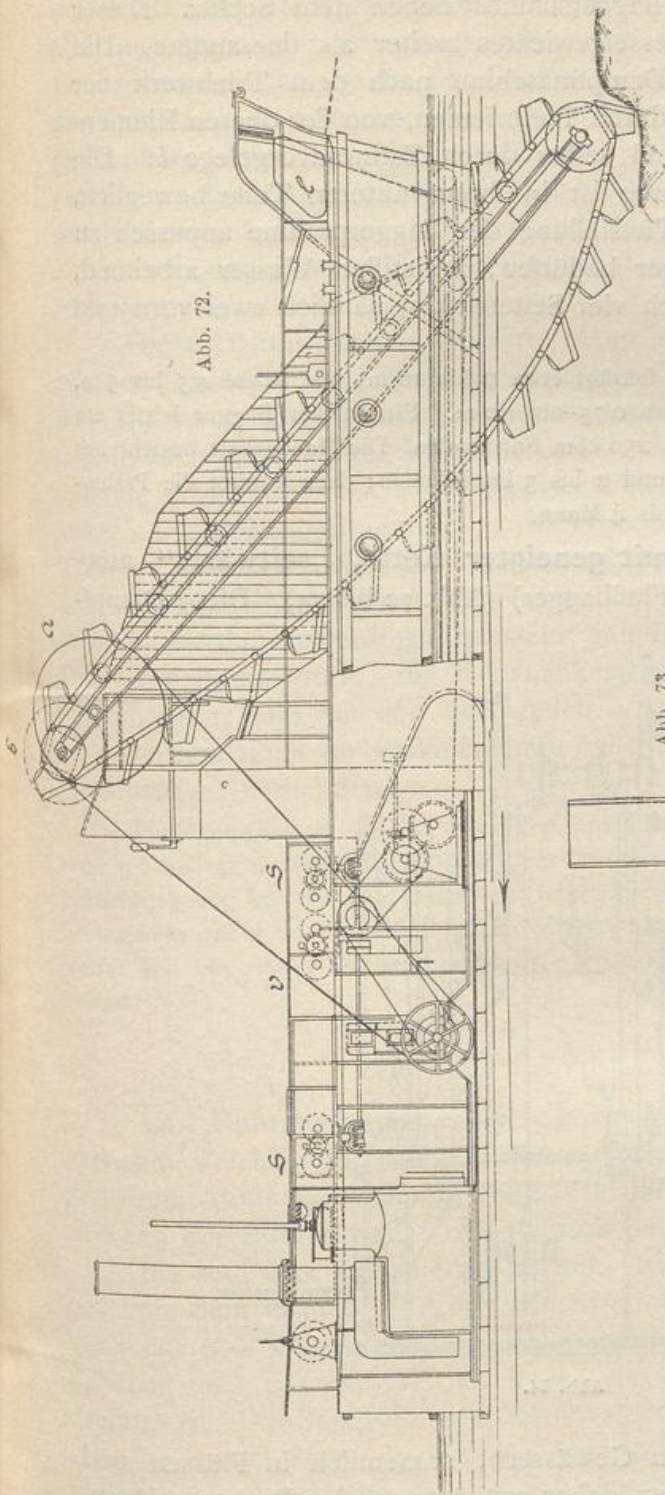
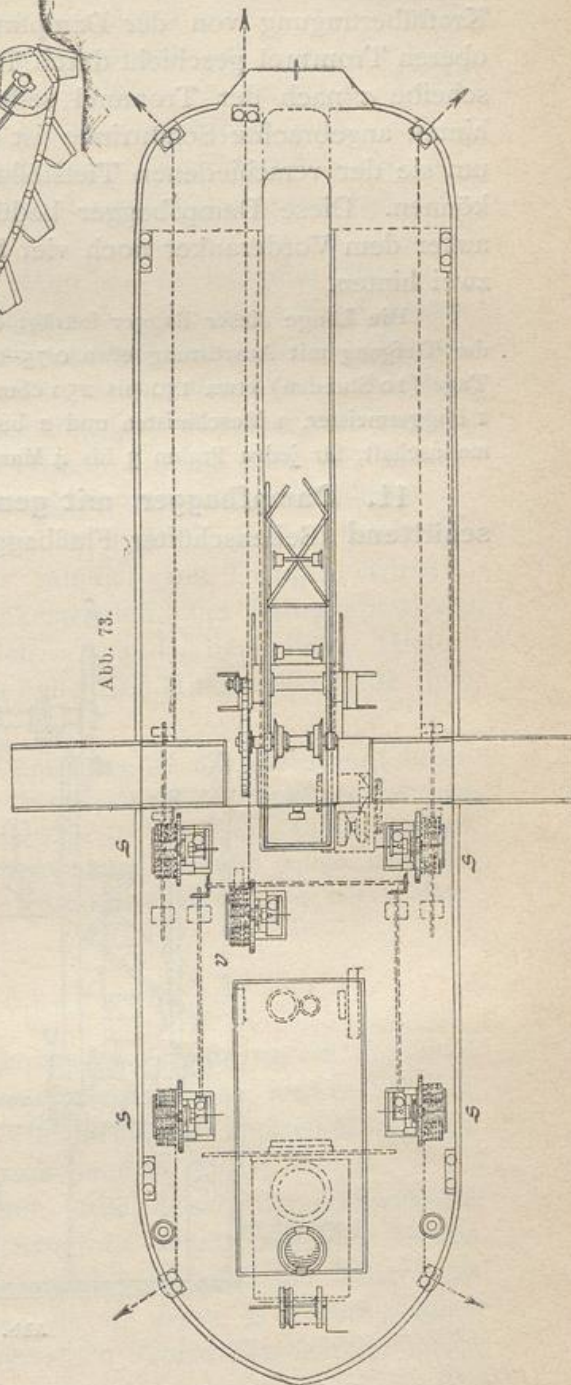


Abb. 73.



der Fall. Der Dampfkessel mit der Dampfmaschine befindet sich in dem einen Seitenteil des Baggerschiffes neben dem Schlitz. Dieser Seitenteil ist wegen des Kesselgewichtes breiter als der andere. Die Kraftübertragung von der Dampfmaschine nach dem Triebwerk der oberen Trommel geschieht durch Treibriemen, von der oberen Riemenscheibe *a* nach der Trommel selbst durch Zahnradvorgelege *b*. Die hinten angebrachte Schüttrinne ist in ihrem unteren Teile beweglich, um sie der verschiedenen Tiefstellung der Baggerprahme anpassen zu können. Diese Dampfbagger bedürfen, im stillen Wasser arbeitend, außer dem Vorderanker noch vier Seitenanker, nämlich zwei vorn und zwei hinten.

Die Länge dieser Bagger beträgt etwa 7 bis 10 m, die Breite 4,5 bis 5 m, der Tiefgang mit Ausrüstung etwa 0,75 bis 1,0 m. Ein solcher Bagger leistet am Tage (10 Stunden) etwa 150 bis 250 cbm Sandboden. Die Mannschaft besteht aus 1 Baggermeister, 1 Maschinisten und 2 bis 3 Decksleuten; dazu kommt die Prahmannschaft, für jeden Prahm 3 bis 4 Mann.

11. Dampfbagger mit geneigter Kette, „seitwärts“ ausschüttend (Seitenschütter, Flußbagger) (Abb. 72 bis 74). Diese Dampf-

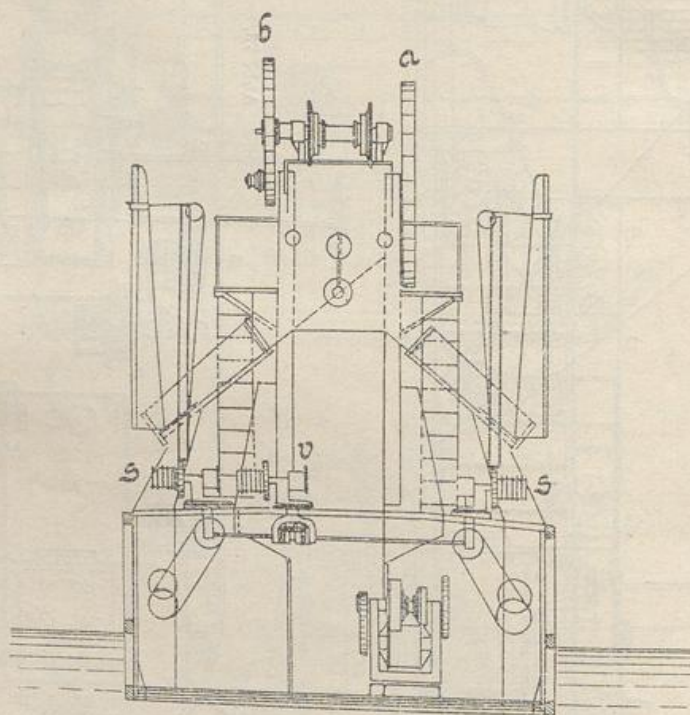


Abb. 74.

bagger arbeiten in breiteren Gewässern, namentlich in Flüssen und Strömen. Die Prahme können daher seitwärts an den Bagger anlegen, um beladen zu werden. Zu dem Zweck sind zwei Schüttrinnen, je eine an jeder Seite des Baggers, angebracht, die abwechselnd in Tätigkeit

treten. Der untere Teil jeder Schüttrinne ist um ein Gelenk beweglich und kann nach der verschiedenen Tiefstellung der Prahme eingestellt, aber auch ganz hochgezogen werden, wie in Abb. 74 dargestellt ist. Letzteres geschieht, wenn der Bagger geschleppt wird oder während der Ruhezeit. Die Schräge der in Betrieb befindlichen Schüttrinne ist nach oben (unter der Eimerausschüttung) durch ein stellbares Blech verlängert, die sogen. Wechselklappe, die in der Mitte um eine wagerechte Achse drehbar ist und vermittels eines Gewichtshebels von der einen nach der anderen Schüttrinne leicht umgelegt werden kann (in Abb. 74 punktiert).

Diese Dampfbagger bedürfen, wenn sie in lebhafter Strömung arbeiten, außer dem Vorderanker eigentlich nur zweier Seitenanker, weil sie durch die Strömung genügend steif gehalten werden. Da sie jedoch auch in geringerer Strömung und u. U. im stillen Wasser arbeiten müssen, erhalten sie auch, wie die Kanalbagger, meistens vier Seitenanker. Die Kraftübertragung von der Dampfmaschine nach der oberen Trommel geschieht, wie beim Kanalbagger, durch Riemscheiben und Zahnradvorgelege (vergl. die Buchstaben *a* und *b*). Die vorhandenen Winden werden neuerdings meistens sämtlich mit Dampf betrieben. Die Vorderankerwinde, die Seitenankerwinden, die Leiterhebewinde (Flaschenzug) sind mit den Buchstaben *v*, *s* und *l* bezeichnet. Hinten ist außerdem noch für vorkommende Fälle eine Hinterankerwinde (mit Handbetrieb) vorhanden.

Flußdampfbagger sind 15 bis 30 m lang, 4,5 bis 6,0 m breit und haben etwa 0,6 bis 0,8 m Tiefgang. Die Bagger leisten je nach der Maschinenkraft und Einrichtung 200 bis 600 cbm Sandboden am Tage (10 Stunden). Die Mannschaft ist meistens nicht stärker als bei dem Hinterschütter; oft tritt jedoch noch ein Heizer und ein vierter Decksmann hinzu. Jeder Prahm ist meistens mit 4 Mann besetzt.

IV. P u m p e n b a g g e r.

12. Pumpenbagger. Diese können nur zum Baggern in gleichmäßigem, weichem und losem Boden verwendet werden, also in Schlick, Schlamm, Moor und feinerem Sand, wie dies in den unteren Mündungstrecken der Ströme oder an Seeküsten häufiger zutrifft.

Sie sind sehr verschieden gebaut. Alle haben das gemeinsam, daß von dem Schiffe ein eisernes Saugrohr schräg auf den Grund geht, das (wie die Kette beim Eimerbagger) je nach der Baggertiefe gehoben oder gesenkt werden kann, da es oben in einem Gelenk drehbar ist. Das Saugrohr geht durch einen Schlitz des Schiffes hinab oder ist an der Seite des Schiffes hinabgeführt. Auf dem Schiffe befindet sich eine starke Pumpe mit Dampftrieb; diese saugt das Wasser aus dem Saugrohr nebst dem mitgerissenen Boden gewaltig an und drückt es vermittels eines Druckrohrs über Deck in einen

Schiffsraum des Baggers oder in besondere Baggerprahme. Falls das Druckrohr weiter durch Schwimmrohre verlängert ist, drückt die Pumpe das Wasser mit dem Boden unmittelbar durch die Rohrleitung an Land. Der Boden wird am Grunde durch das Ansaugen in das Saugrohr zwar ohnehin mitgerissen, zur Vermehrung dieser Wirkung sind aber nahe der unteren Saugrohrmündung oft noch Kratz- oder Rührvorrichtungen angebracht, die den Boden vorher aufwühlen. Je nach der Beschaffenheit und Anordnung der Pumpeneinrichtung spricht man von Kolbenpumpenbaggern, Kreiselumpenbaggern (Zentrifugalpumpenbaggern) usw. Der Hauptvorteil dieser Bagger besteht darin, daß da, wo sie überhaupt gebraucht werden können, die Betriebskosten ziemlich gering sind.

Die Leistungsfähigkeit eines solchen Baggers beträgt etwa 500 bis 1000 cbm täglich.

C. Geräte zum Fortschaffen des Baggerbodens.

13. Baggerprahme. Die Fahrzeuge zur Fortschaffung des gebaggerten Bodens, Baggerprahme, Moderprahme, Kiesnachen, Bagger-nachen genannt, sind in Größe und Bauart sehr verschieden, je nach

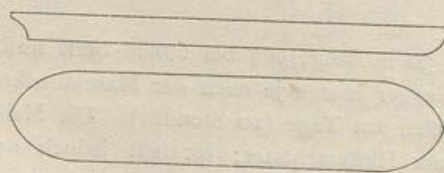


Abb. 75.

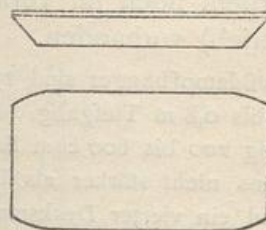


Abb. 76.

der Natur des Gewässers, nach der Art und Leistungsfähigkeit des Baggers, nach der Art ihrer Fortbewegung und der Art des Ausladens. Für Flüsse und Ströme sind die Prahme schiffsmäßiger und schlanker gebaut (Abb. 75) als für Kanäle (Abb. 76), haben aber in der Regel geringeren Tiefgang als diese zwecks leichter Annäherung an die Ufer. Die Kanalbaggerprahme sind übrigens deshalb mehr kastenförmig gebaut, damit sie an das Hinterende des Baggers (Hinterschütter) gut anschließend anlegen können. In der Neuzeit werden Baggerprahme überwiegend aus Eisen erbaut. Die Fortbewegung geschieht auf nahe Entfernung und im stillen Wasser durch Schieben mit Ruderstangen, sonst durch Treideln, in Flüssen auch durch einfaches Zutaltreiben, ferner durch Schleppdampfer. Es gibt auch Prahme mit eigener Maschine, die sich selbst fortbewegen können, sogen. Dampfprahme. Sie kommen nur in den unteren Stromgebieten vor.

Man unterscheidet ferner die Baggerprahme in dichte, d. h. gewöhnliche Baggerprahme, und in Klapp-Prahme.

Dichte Baggerprahme haben im Laderaum über den Rippen des Schiffsbodens in der Regel einen zweiten Boden aus Brettern oder Brettafeln (Straue). Eine solche Straue befindet sich öfters auch an den Seitenwänden. Sie soll zur Schonung des Schiffsbodens und der -wände beim Be- und Entladen dienen. Bisweilen ist der Laderaum durch Querwände (Schotte) in zwei Abteilungen geteilt. In der Mitte von diesen befindet sich noch ein Zwischenraum (zwischen zwei Schotten) von etwa 0,50 bis 0,80 m Breite, der zum Ausschöpfen des Wassers dient. Dieser hat keine Straue. Die Prahme können mit Treidelbaum, Steuer (oder Streichruder) und mit Gangborden (für Ruderer) ausgerüstet sein und müssen kräftige Poller zum Festmachen an den Bagger, auch zum Schleppen haben, nötigenfalls auch Anker. Der Baggerboden wird aus den dichten Prahmen meistens ausgekarrt. Beim Großbetriebe wird der Boden auch durch Hebemaschinen ausgeladen, nämlich durch Dampfkrane oder durch Elevatoren. Die Prahme sind in diesen Fällen besonders dafür eingerichtet. Man nennt die Prahme dann Kran- bzw. Elevatorenprahme.

Für die Kranentladung sind im Laderaum des Prahmes eiserne Kasten dicht nebeneinander aufgestellt; jeder Kasten enthält eine bestimmte Bodenmenge, z. B. 1 cbm. In diese Kasten fällt der gebaggerte Boden aus der Schüttrinne des Dampfbaggers. Der Prahm mit den vollgeladenen Kasten wird unter den Dampfkran gefahren, der meistens auf einem Fahrzeug schwimmend angebracht ist. Dann wird Kasten für Kasten hochgewunden, geschwenkt und ausgeschüttet. Zum Ausschütten haben die Kasten Bodenklappen, die leicht gelöst werden können. Bei der Entladung durch Elevatoren ist der Laderaum der Prahme durchgehend, d. h. ohne Abteilungen. Elevatoren sind große schwimmende Gerüste, die eine Eimerkette haben, ähnlich wie ein Dampfbagger. Sie baggern gewissermaßen den Boden aus dem Prahm aus, nachdem dieser unter das Gerüst gefahren ist, nach einer langen Schüttrinne, die entweder selbst bis ans Ufer reicht oder durch Förderbänder verlängert ist. Durch Kran- oder Elevatorenbetrieb kann die Anschüttung für Strombauwerke, Uferdeckungen, Hafendämme und sonstige Ablagerungen wesentlich beschleunigt werden.

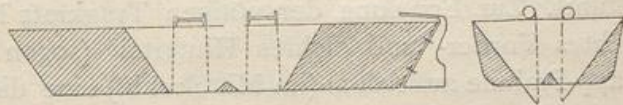


Abb. 77.

Klapp-Prahme (Abb. 77 u. 78). Zum unmittelbaren Verstärzen des Bodens auf den Grund des Gewässers (an un-

schädlicher Stelle) dienen die Klapp-Prahme. Diese unterscheiden sich von den dichten Prahmen dadurch, daß im Laderaum Klappen

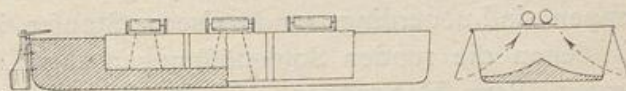


Abb. 78.

geöffnet werden können, entweder Seitenklappen (Abb. 78) oder Bodenklappen (Abb. 77). Die Prahme mit Seitenklappen können in flacherem Wasser, also näher den Ufern ausschütten als die Prahme mit Bodenklappen. Die Klappen werden in beiden Fällen mit Ketten geschlossen oder geöffnet, die je an einer drehbaren Langwelle befestigt sind; letztere wird beim Schließen mit einem Sperrkegel festgestellt. Bei Lösung der Sperr-

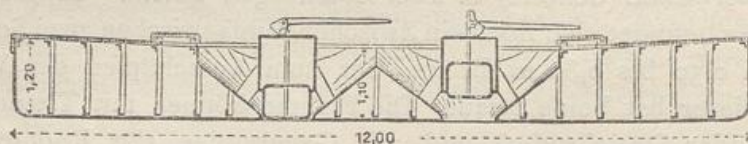


Abb. 79. Längenschnitt.

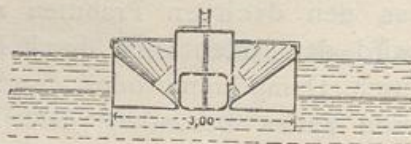


Abb. 80. Querschnitt.

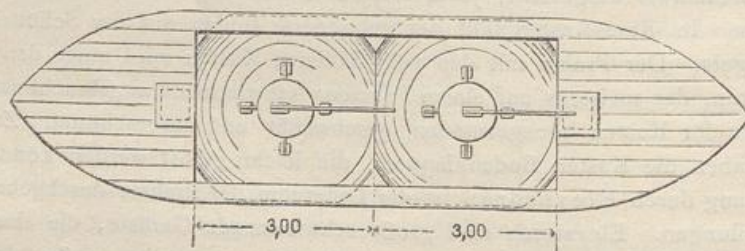


Abb. 81. Draufsicht.

vorrichtung öffnen sich die Klappen, und der Boden stürzt heraus. Das Schließen der Klappen wird durch Zurückdrehen der Welle herbeigeführt. Zur Erzielung der nötigen Tragkraft haben diese Prahme ein dichtes Vorder- und dichtes Hinterteil (sogen. Luftkammern), Seitenklapp-Prahme außerdem (im Mittelschiff) eine dichte Sohlenkammer, die Bodenklapp-Prahme dagegen dichte Seitenkammern. Die verschiedenen Luftkammern sind in Abb. 77 u. 78 gestrichelt. An Stelle der Bodenklappen sind neuerdings runde eiserne Stopfen in Gebrauch gekommen, mit denen die runden Sohlenöffnungen des Laderaumes verschlossen werden. Beim Heben des Stopfens, das durch Umlegung eines Hebels geschieht, wird die etwa 60 cm weite Sohlenöffnung frei, und der Boden stürzt heraus. Beim Heben tritt der Stopfen in einen eisernen Führungszylinder (vergl. Abb. 79 bis 81). Diese Stopfenprahme haben gegenüber den Bodenklapp-Prahmen den Vorzug, daß sie in flacherem Wasser

ausschütten können. Für Sandboden ist bei ihnen auch die Dichtung des Laderaumes besser als durch Klappen.

14. Vorrichtungen zum Ausladen aus den Prahmen.

Das Ausladen mittels Karrenbetrieb, Kran- und Elevatorenbetrieb, sowie durch Ausklappen ist bereits unter Ziff. 13 behandelt worden. Ist aber das Ufer oder die sonstige Schüttstelle von der Anlandestelle der Prahme zu weit entfernt, so werden noch weitere Hilfsmittel angewendet. Z. B. wird die Schüttrinne des Elevators, welche wegen der Länge immer nur flach geneigt sein kann, alsdann mit Wasserspülung versehen, indem die Maschine des Elevators zugleich eine Kreiselpumpe treibt, die Flußwasser pumpt und in die Schüttrinne ausgießt; der Baggerboden wird dadurch fortgespült; oder es wird anstatt der langen Schüttrinne ein Förderband angewendet, das über zwei Trommeln in Bewegung gesetzt wird. Auf dieses schütten die Elevatoreimer den Boden; das Band befördert den Boden weiter und schüttet ihn am Ufer aus. Anstatt der Elevatoren werden auch Schwemmrohrleitungen angeordnet, besonders bei Dampfprahmen. Auf ihnen ist eine Kreiselpumpe eingebaut, die den mit Wasser gemischten Boden aus dem Schiffsraum des Dampfprahmes selbst oder eines daneben gelegten gewöhnlichen Prahmes ansaugt und vermittels eines weithin verlängerten und zum Schwimmen eingerichteten Druckrohres an die Schüttstelle pumpt. Ein solches Fahrzeug nennt man dann Spülpreßschiff. Es kommen auch Fälle vor, daß die Kreiselpumpe auf dem Bagger selbst angebracht ist und aus seinem Laderaum den mit Wasser gemischten Boden pumpt und wie vorbeschrieben weiter schwemmt. Prahme sind dann entbehrlich. Einen solchen Bagger mit eigenem Laderaum ohne Prahme nennt man einen Schachtbagger.

D. Ausführung der Baggerarbeiten.

Anm. Das folgende bezieht sich hauptsächlich auf Eimerbagger.

15. Vorbereitung der Baggerarbeiten. Vor Beginn der Baggerung ist das Baggerfeld sorgfältig zu peilen, d. h. es werden Querschnitte aufgenommen, aufgezeichnet und die vorgeschriebene Baggersohle in diese eingetragen. Im Querschnitt heißt die Fläche zwischen der Baggersohle und der gepeilten Sohle die Abtragsfläche oder der Abtrag. Die Abtragsmasse, welche im Baggerfelde zwischen zwei Querschnitten liegt, ergibt sich aus dem Mittel der beiden Abtragsflächen mal dem Abstände der Querschnitte. Entsprechend wird dann die ganze zu baggernde Bodenmasse des Baggerfeldes ermittelt. Die so berechnete Baggermasse nennt man im Abtrag oder im Querschnitt gemessen. Nach dieser Baggermasse wird der Unternehmer in der Regel bezahlt, wiewohl er durch Tiefergreifen der Baggereimer mehr baggern muß. Er fordert für 1 cbm Boden im Abtrag gemessen einen entsprechend höheren Preis als im Auftrag gemessen (vergl. weiter unten). Der Eingriff der Baggereimer unter die vorgeschriebene Sohle beträgt je nach der Bodenart und der Größe der Eimer etwa

0,2 bis 0,5 m. Der Boden erfährt beim Baggern und Ausschütten eine Auflockerung. Diese kann man bei Sand und Kies etwa zu 1,25 annehmen.

Anm. In manchen Gewässern, besonders in seeartigen Verbreiterungen und in Häfen wendet man anstatt der Querprofilpeilung auch die Netzpeilung an, d. i. es wird durch Messen an den Ufern und durch Fluchten ein quadratisches Netz über die Wasseroberfläche hergestellt, jede Quadratseite 1 bis 5 m lang. Dann wird in den Ecken der Quadrate je ein Peilstich genommen. Die Ergebnisse werden in die Karte eingetragen (vergl. auch Sprengarbeiten).

Wird der gebaggerte Boden meßbar abgelagert, z. B. in regelmäßigen Aufrägen, wie bei Hafendämmen, Uferdeckwerken und anderen Strombauwerken, so kann die Berechnung und Bezahlung des Baggerbodens auch im Auftrag gemessen stattfinden. Dies geschieht z. B. dann, wenn die verschiedenen Abtragsstellen nicht sicher vorher angegeben werden können. Die im Auftrag gemessene Bodenmenge eines Baggerfeldes zeigt gegen die im Abtrag gemessene Menge nach obigem ein Mehr infolge der Auflockerung und des tieferen Eingriffes der Eimer unter die Baggersohle.

Wenn die Baggerung so schnell erfolgen muß, daß eine regelrechte Aufnahme, Abpeilung und Berechnung des Baggerfeldes nicht möglich ist, z. B. bei plötzlich entstandenen Versandungen, die Schiffahrtsstockungen hervorrufen, oder wenn leicht beweglicher, schlecht zu peilender Boden vorliegt, z. B. Schlamm, so werden zur Messung und Berechnung die Prahme benutzt. Die Prahme werden zu dem Zwecke geeicht; ihr Bodeninhalt wird bei der Einsenkung bis zur Eichmarke ein für allemal gemessen und berechnet; dies kann im Prahm selbst oder durch Auskarren und Aufsetzen seines Bodeninhaltes geschehen, auch durch Umrechnen des Ladegewichtes in cbm Boden, wenn man das Einheitsgewicht desselben kennt. Enthält ein Prahm so z. B. 7,4 cbm Boden, so braucht man nur die Anzahl seiner Fahrten mit 7,4 zu multiplizieren und erhält alsdann die von ihm geförderte Menge des Baggerbodens (aufgelockert). Man sagt dann, die so berechnete Baggermasse ist nach der Prahmeiche gemessen.



Abb. 82.

Die geplanten Kanten der Baggersohle müssen vor und während des Baggers nach Bedarf eingemessen bzw. abgesteckt werden durch Stangen, Bober, Tonnen usw. Es wird aber nicht der Punkt a des entworfenen Querschnittes (Abb. 82) abgesteckt, sondern der Punkt a_1 .

bis b_1 , bis zu welchem herangebaggert werden muß, damit, wenn sich durch Nachsturz die natürliche Böschung des Bodens einstellt (meistens 1:2), schließlich die entwurfsmäßige Sohlenkante bei a sich bildet.

Man setzt also a_1 von a etwa so weit ab, daß das nachstürzende $\triangle b b_1 c$ etwa flächengleich mit $\triangle a a_1 c$ ist. Bei feinem Trieb- sande wähle man die Böschung $b a = 1:3$ bis $1:4$, für Schlamm 1:4 bis 1:6.

Ehe die Baggerung beginnt, muß auf der Baustelle nahe dem Ufer ein Hilfspegel gesetzt werden, der vom Baggermeister sorgfältig zu beobachten ist.

16. Ausführung der Baggerarbeit. Man unterscheidet Querbaggerung und Längsbaggerung. Die Querbaggerung wird fast stets angewendet, außer bei Nacharbeiten, bei welchen die Längsbaggerung zweckmäßiger ist.

Querbaggerung (Pendelbaggerung, Abb. 83). Der Vorderanker wird — je nach der Breite des Gewässers und des Baggerfeldes — 100 bis 400 m weit ausgefahren, so daß der Bagger der Schifffahrt gut ausweichen kann und auch das Versetzen des Vorderankers bei fortgesetztem Stromaufbaggern auf längerer Arbeitsstrecke nicht zu oft stattzufinden braucht. Der Bagger wird beim Arbeiten vermittle der Seitenwinden quer zur Stromrichtung hin- und zurückbewegt (pendelt) und zieht so (etwas kreisförmig gekrümmte) Quersfurchen eine neben der anderen. Die erste Quersfurchen stellt der Bagger her, indem er von der eingenommenen Anfangslage (in der Mitte des Baggerfeldes) quer nach beiden Seiten arbeitet, während die Seitenketten entsprechend angewunden bzw. nachgelassen werden (die Seitenlagen des Baggers sind punktiert). Alsdann wird die Vorderkette etwa um eine Eimerlänge angewunden, die zweite Quersfurchen begonnen usf. (die zweite und dritte Quersfurchen sind punktiert). In dem Maße, wie die Baggerung weiter aufwärts fortschreitet, müssen die Seitenanker öfters versetzt werden. Das Maß, wie tief die Eimer unter die Baggersohle greifen müssen, ist für jeden einzelnen Fall durch Versuch zu ermitteln. Es hängt von der Bodenart und der Entfernung der zu baggernden Furchen ab. Während des Baggers muß der Baggermeister fleißig die Peilstange gebrauchen und darauf sehen, daß die neue Furchen gut an

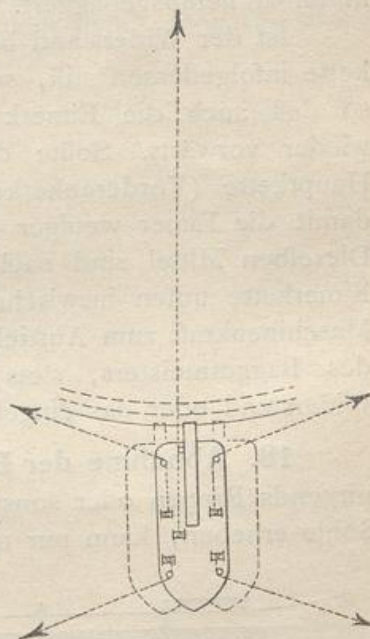


Abb. 83.

die vorige anschließt. Sind dennoch störende Rippen stehen geblieben, so muß nachgebaggert werden. Hierzu wird die Längsbaggerung angewendet, d. h. der Bagger sackt zunächst an der Vorderkette über die Fehlstelle zurück und baggert eine Längsfurche stromauf, sackt wieder, wird etwas seitwärts angewunden und baggert die zweite Längsfurche daneben usw.

17. Besondere Vorkommnisse beim Baggern. Bisweilen müssen beim Baggern Steine, Reste alter Strombauwerke, Pfähle und dergl. mit beseitigt werden. Dann muß die Leiter möglichst so tief gestellt werden, daß die Steine, Faschinenreste, Pfähle in die Eimer hineinfallen. Bei einem Baggerfelde, das einzelne größere Steine enthält, wird ebenso verfahren. Kann ein großer Steinblock durch den Bagger nicht gehoben werden, so muß er unterbaggert werden, so daß er in das gebaggerte Loch hineingleitet und so versenkt wird. Ist er auch hierzu zu groß, so muß er gesprengt werden. Die Sprengstücke sind dann herauszubaggern. Baumstämme müssen freigebaggert werden und, wenn sie nicht aufschwimmen, mit Ketten u. dergl. gehoben werden. Reste von gesunkenen hölzernen Schiffen werden oft unmittelbar herausgebaggert.

Ist der Widerstand beim Baggern zu groß und steht die Eimerkette infolgedessen still, so läßt man die Maschine rückwärts laufen, so daß auch die Eimerkette etwas zurückgeht, und arbeitet dann wieder vorwärts. Sollte dies nicht zum Ziele führen, so muß die Hauptkette (Vorderankerkette) etwas nachgelassen (gefiert) werden, damit die Eimer weniger eingreifen und sich daher weniger füllen. Dieselben Mittel sind nach jeder Arbeitspause anzuwenden, weil die Eimerkette unten inzwischen etwas zugeschwemmt wird, so daß die Maschinenkraft zum Aufziehen meist nicht ganz genügt. Es ist Sache des Baggermeisters, stets sofort zu untersuchen, welcher Art der Widerstand oder das eingetretene Hindernis ist.

18. Abnahme der Baggerarbeit. Ob nach der Baggerung sich nirgends Rippen oder sonstige Erhöhungen über der entwurfsmäßigen Sohle erheben, kann nur mit dem Peilrahmen (Abb. 84) sicher ge-



Abb. 84.

prüft werden. Das Nachpeilen nur mit der Peilstange, namentlich wenn nur einzelne Querschnitte nachgepeilt werden, genügt hierzu nicht. Der Peilrahmen besteht aus einer wagerechten Eisenstange, der Taststange, und zwei bis drei an ihr angreifenden lotrechten Eisenstangen, den Führungsstangen. Diese sind an einem Fahrzeuge längs-

schiffs befestigt. Die Führungsstangen werden in eisernen Muffen geführt und nach Bedarf eingestellt und festgeschraubt; die Muffen sind mit dem Fahrzeuge fest verbunden. Das Fahrzeug kann aus einem Kahn (Nachen) oder als Schwimmbrücke aus zwei gekuppelten Kähnen bestehen. Es wird durch ein verankertes Längsdrahtseil und ein oder zwei Seitendrahtseile geführt. Bei einem Kahne ist der Rahmen an einer Seite angebracht; bei zwei gekuppelten Fahrzeugen in der Mitte zwischen beiden. Größere ständige Vorrichtungen der Art sind mit einer Winde für das Längsdrahtseil und mit zwei Seitenwinden für die nach den Ufern reichenden Seitendrahtseile, welche zugleich Meßseile sind, versehen. Denn jede Unregelmäßigkeit der Sohle muß zugleich auch eingemessen werden können. Bei schmaleren Flüssen braucht das Längsdrahtseil nicht im Grunde verankert zu werden, sondern endet vorn in einer Rolle, die an einem über den Fluß gespannten Querseil läuft.

Beim Abfahren des Baggerfeldes mit dem Peilrahmen wird oben begonnen und quer gegiert — bezw. mit Seitenwinde gezogen —, dann das Vorderseil um eine Rahmenlänge nachgelassen, zurückgegiert bezw. gezogen, wieder um Rahmenlänge nachgelassen usf. Die auf die Baggersohle eingestellte Taststange läßt dann jede, auch die kleinste Erhöhung spüren.

