





Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000300020







17.7

# Bau, Unterhaltung und Verteidigung der Flußdeiche

Von

**EHLERS**

Geheimer Baurat,  
Professor an der Technischen Hochschule Danzig

Mit 54 Textabbildungen.



Berlin 1914

Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn.



2. 1/12.

44. 7.

1854

---

Alle Rechte, insbesondere das der Uebersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.

---



# Bau, Unterhaltung und Verteidigung der Flußdeiche

Von

**EHLERS**

Geheimer Baurat,  
Professor an der Technischen Hochschule Danzig

Mit 54 Textabbildungen.



Berlin 1914

Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn.

Reichsverkehrsministerium  
\* Plankammer \*

Bestandsbuch Nr. 293

X  
1854

Alle Rechte, insbesondere das der Uebersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.

**BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA  
KRAKÓW**

III 31146

Akc. Nr. 2052/49



## Vorwort.

---

Von der Verlagsbuchhandlung Wilhelm Ernst & Sohn wurde der Verfasser zur Bearbeitung einzelner Abschnitte des Wasserbaues aufgefordert. Zunächst wurde der Abschnitt Deichbau niedergeschrieben, weil der Verfasser in der Zeit seiner praktischen Tätigkeit vor der Berufung an die Danziger Hochschule häufig Gelegenheit zur Betätigung beim Deichbau hatte. Im Jahre 1887 leitete er Deichbauten an der Ill, 1888 war ihm die Wiederherstellung des Nogatdeiches an der Bruchstelle von Jonasdorf übertragen. Dieser neue, von der Bruchkolksohle bis zur Krone 24 m hohe Deich wurde auch von ihm bei dem großen Weichselhochwasser vom Frühjahr 1889 verteidigt. In den folgenden Jahren boten an der Oder ausgeführte Hochwassermengenummessungen vielfach Gelegenheit, bei der Verteidigung der Deiche mitzuwirken. In den Jahren von 1897 bis 1904 war der Verfasser im Nebenamte Deichinspektor mehrerer Deichverbände an der mittleren Oder und hatte die Verteidigung der Deiche seines Bezirkes bei dem großen Oderhochwasser von 1903 zu leiten.

Der Verfasser meint, daß dieses kleine Werk nicht nur dem angehenden Ingenieur ein Lehrbuch sein könnte, sondern glaubt, daß es als Ratgeber in die Hand eines jeden Deichbeamten und Deichgeschworenen vorteilhafterweise gelegt werden kann. Damit die auf das Deichwesen bezüglichen Bestimmungen des neuen Preußischen Wassergesetzes jederzeit zur Hand sind, ist ein Abdruck derselben als Anhang erfolgt.

Der Siel- und Schöpfwerksbau ist nur kurz behandelt, weil zum Entwerfen dieser Anlagen umfangreiche technische Vorkenntnisse erforderlich sind, welche in diesem kleinen Buche naturgemäß nicht übermittelt werden können.

Danzig, im Februar 1914.

EHLERS.

---





## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung . . . . .	1
Entstehung der Flußdeiche . . . . .	5
Lage der Flußdeiche . . . . .	6
Berechnung der Deichweite . . . . .	7
Querprofil der Deiche . . . . .	9
Die Deicherde . . . . .	10
Querschnittsform . . . . .	11
Herstellung der Deiche . . . . .	15
Schüttung des Deichkörpers . . . . .	16
Setzen, Sacken oder Schwinden des Deiches . . . . .	16
Berasung . . . . .	17
Deichverlängerung und Deichverstärkung . . . . .	18
Unterhaltung der Deiche . . . . .	18
Sicherung des wasserseitigen Deichfußes . . . . .	19
Quelldämme . . . . .	19
Sommerdeiche . . . . .	20
Flügeldeiche . . . . .	21
Deichrampen . . . . .	22
Deichscharten . . . . .	23
Deichschleusen . . . . .	24
Entwässerungsgräben . . . . .	29
Künstliche Entwässerung . . . . .	31
Deichverwaltung . . . . .	32
Deichverteidigung . . . . .	33
Fernsprechleitung . . . . .	33
Verteidigungsmittel und Mannschaften . . . . .	33
Schutz- und Verteidigungsarbeiten bei	
1. Schölungen . . . . .	34
2. Quellen . . . . .	34
3. Rutschungen . . . . .	35
4. Aufsteigen des Binnengeländes . . . . .	37
5. Überströmen der Deichkrone . . . . .	38
Schließung der Deichbrüche . . . . .	38
Anhang. Auszug aus dem Preußischen Wassergesetz vom 7. April 1913 . . . . .	46





## Einleitung.

Die Deiche sind Verwallungen zum Schutze des Geländes gegen das Hochwasser der Flüsse oder gegen die Sturmfluten des Meeres.

Da die Art des Angriffs der Flüsse und des Meeres auf die Deiche vollständig verschieden ist, weicht die Herstellung beider Deicharten wesentlich voneinander ab. Die Erbauung und Unterhaltung der Seedeiche wird daher mit Recht als Teil des Seebaues angesehen und soll hier nicht besprochen werden.

Die Flußdeiche sollen das dahinterliegende Gelände nicht immer gegen Überflutung, sondern häufig nur gegen Strömung schützen. Aber nicht allein zum Schutze der Ländereien und Ortschaften dienen die Deiche, sondern sie bilden auch häufig ein wichtiges Regulierungsmittel der Flüsse, indem sie das Hochwasser zusammenhalten und bei richtiger Lage der Deiche der Strömung bei Hochwasser die gleiche Richtung geben wie bei dem gewöhnlichen Wasserstande, wodurch eine günstigere Ablagerung der Sinkstoffe erreicht und Uferabbrüche vermieden werden. Nur selten werden aber größere Deichanlagen lediglich aus diesem Grunde hergestellt, sondern der Hauptzweck ist fast immer der Schutz der anliegenden Grundstücke, damit ihre Wohnbarkeit und ihre landwirtschaftlichen Erträge gesichert werden.

Bei den Flußdeichen unterscheidet man Winter- und Sommerdeiche. Die Winterdeiche sollen die zu erwartenden höchsten Hochwasser kehren, d. h. zurückhalten, während die Sommerdeiche geringere Höhe haben, also nur gegen kleinere H.W. Schutz gewähren. Die Namen sind entstanden in Flußgebieten, welche regelmäßig im Frühjahr bei der Schneeschmelze oder dem Eisgang die größten H.W. aufweisen, während die durch heftige oder lange anhaltende Regengüsse entstehenden sommerlichen Fluten nur geringere Höhe haben. Dies ist aber bei den wesentlich aus gebirgigen Niederschlagsgebieten gespeisten Flüssen keineswegs der Fall, daher ist die Bezeichnung nicht immer zutreffend, sondern besser wendet man die Bezeichnung Haupt- und Nebendeiche an.

Ferner unterscheidet man geschlossene und offene Deiche. Die geschlossenen Deiche (Abb. 1) schließen sich an beiden Enden an hochwasserfreies Gelände oder an andere hochwasserfreie Deiche an. Die Entwässerung des eingeschlossenen Gebietes muß also mittels Entwässerungsschleusen (Siele) durch den Deich hindurch erfolgen.

Die offenen Deiche (Abb. 2) sind am unteren Ende offen, es kann also das H.W. um das Deichende herumfließen und die Niederung je nach der

Höhe des H.W. und dem Gefälle des Geländes mehr oder weniger weit unter Wasser setzen. Die Entwässerung kann ohne Siele ungehindert am unteren Ende des Deiches stattfinden.

Im allgemeinen sind bei langgestreckten Niederungen die offenen Deiche weit vorteilhafter als die geschlossenen Deiche, denn bei H.W. schließen sich die Sieltore, und es ist entweder nötig, sehr kostspieligen Schöpfwerkbetrieb einzurichten, oder es sammelt sich im unteren Teil der Niederung das Niederschlagswasser, vermehrt durch das kalte, unfruchtbare Drängewasser (Abb. 3), und steigt dabei so lange an, bis beim Abfallen des H.W. das Außenwasser (Fluß)

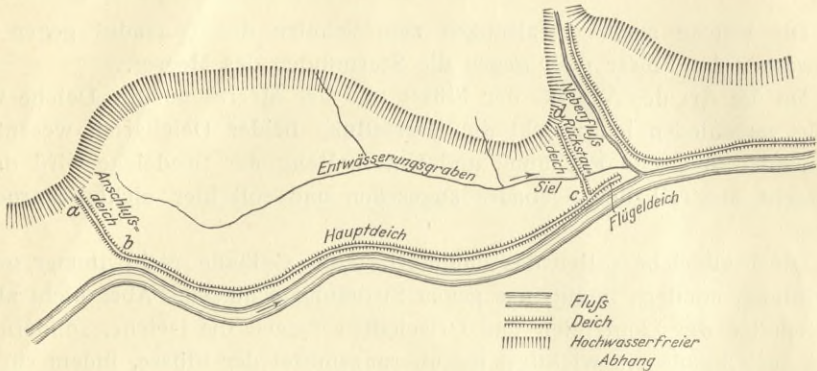


Abb. 1. Geschlossener Deich.

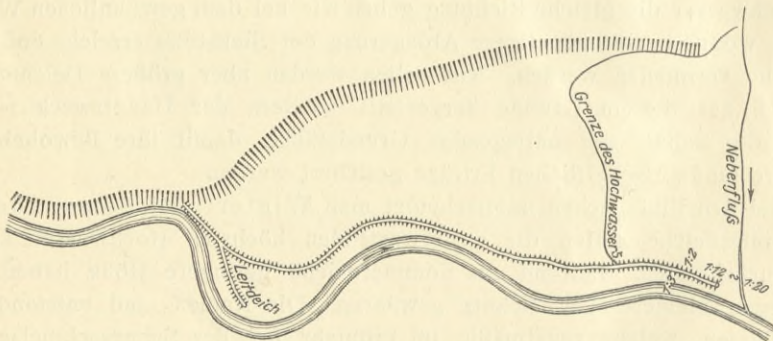


Abb. 2. Offener Deich.

die gleiche Höhe erreicht hat wie das Binnenwasser (eingedeichte Niederung), erst dann öffnen sich die Sieltore und geben dem Binnenwasser wieder freien Ablauf. Hält das H.W. des Flusses lange Zeit an, ist die Niederung sehr groß und der Untergrund der Deiche stark durchlässig, so daß viel Drängewasser, auch Qualm- oder Kuerwasser genannt, unter den Deichen hindurch in die Niederung gelangt, oder wird wohl gar der Niederung von den benachbarten Höhen noch fremdes Wasser in Bächen oder als Grundwasser in erheblichem Umfange zugeführt, so ist häufig zwischen dem höchsten Außenwasserstande und dem Wasserstande beim Wiederaufgehen der Sieltore nur ein sehr kleiner Unterschied  $h$  von vielleicht nur 0,60 m vorhanden, es hat also lediglich ein sehr schmaler Geländestreifen *abcd* (Abb. 4), welcher gerade



in dieser Höhenlage liegt, durch den Abschluß des Deiches Vorteil. Wenn kein Schöpfwerkbetrieb vorhanden ist, haben die tiefer gelegenen Binnenländereien, welche mehr oder weniger häufig durch das sich ansammelnde Binnenwasser überschwemmt werden, durch den Deichschluß nur schwere Nachteile, denn überschwemmt werden diese tiefst gelegenen Ländereien doch, aber statt des schlickhaltigen, fruchtbaren H.W. erhalten sie unfruchtbares Binnenwasser. Werden bei einem offenen Deiche die unteren Ländereien als Wiese oder Weideland ausgenutzt, so ist der Nachteil, wenn etwa einmal eine Ernte durch unzeitig eintreten des H.W. verloren geht, weit geringer als der Verlust, der dadurch entsteht, daß die Wiesenländereien durch Abschluß des Deiches dauernd der Beschlickung durch H.W. entzogen werden. Nur sehr reiche Ländereien können Schöpfwerkbetrieb aushalten, namentlich wenn fremdes Wasser in erheblichem Umfang mit ausgeschöpft werden muß.

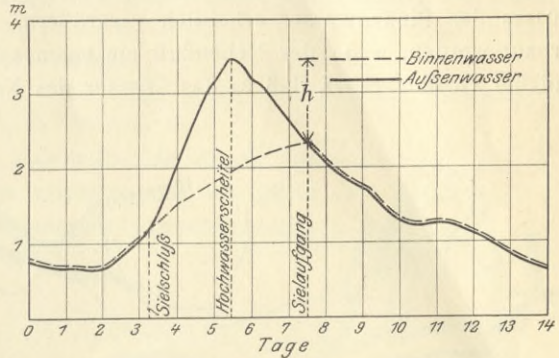


Abb. 3. Außen- und Binnenwasserstand.

Haupt- und Nebendeiche (Winter- und Sommerdeiche) liegen im allgemeinen nahezu gleichlaufend mit dem Flusse. Tritt aber am oberen Anfang oder bei geschlossenen Deichen auch am Ende eines Deiches eine hochwasser-

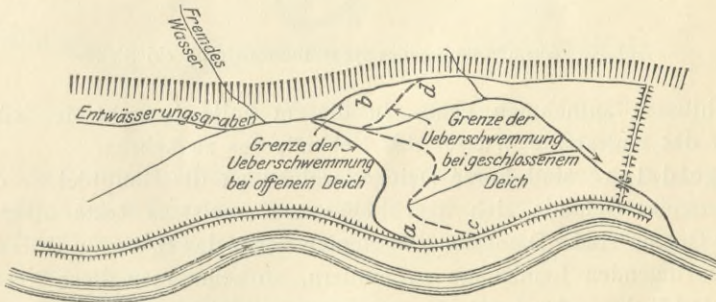


Abb. 4. Binnenwasserstand bei offenem oder bei geschlossenem Deiche.

freie Erhebung nicht bis in die Nähe des Flusses heran, so muß der Deich sich vom Flusse entfernen, um auf möglichst kurzem Wege das weiter abseits liegende Hochufer zu erreichen. Diese Deichstrecke *a—b* der Abb. 1 wird Anschlußdeich genannt.

Rückstauedeiche oder auch wohl kurz Rückdeiche heißen die Deiche, welche, von einem Hauptdeich ausgehend, an einem Nebenfluß sich hinziehen (Strecke *c—d* der Abb. 1). Diese Rückstauedeiche erhalten da, wo sie sich an den Hauptdeich anschließen (Punkt *c* der Abb. 1), die Höhe des Hauptdeiches und steigen dann nur ganz allmählich an, da das größte bekannte H.W. des Haupt-

flusses (H.H.W.) meist so stark in den Nebenfluß hineinstaut, daß selbst ein bedeutendes H.W. des Nebenflusses nur ein sehr geringes Gefälle zum Abfluß in dem durch den Aufstau stark vergrößerten Wasserquerschnitt gebraucht. Ist der Nebenfluß aber bedeutend, so wird in geringerem Abstand vom Hauptfluß das H.H.W. des Nebenflusses für die Höhenlage der Deichkrone maßgebend sein, und es führt dann die Deichstrecke ihren Namen nach diesem Nebenfluß.

Die Erbauung eines Sieles statt der Rückstauedeiche wird sich nur bei sehr kleinen Nebenflüssen empfehlen, weil sonst die Wassermassen des Nebenflusses das Binnenwasser erheblich vergrößern. Ein Siel (Abb. 5)<sup>1)</sup> kann nur erbaut werden, wenn der Nebenfluß ein eigenes Überschwemmungsgebiet von solcher Größe besitzt, daß es das Wasser des Nebenflusses für die ganze Zeit

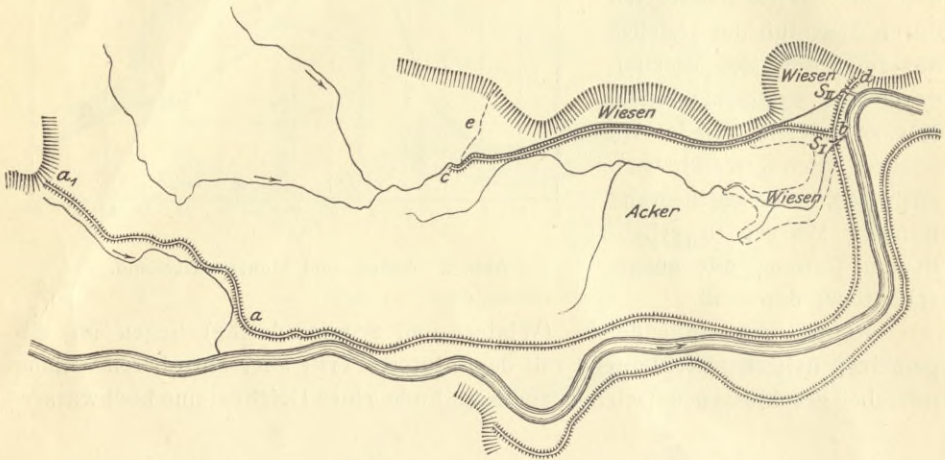


Abb. 5. Ausmündung eines Nebenflusses durch ein Siel.

des Sielschlusses aufnehmen kann. In diesem Falle braucht der Rückstaudamm nur das angestaute Wasser des Nebenflusses zu kehren.

Flügeldeiche sind kurze Deiche, welche an die Hauptdeiche oder an hochwasserfreies Gelände sich anschließen und meistens Reste alter durchbrochener Deiche sind. Dient der Flügeldeich dazu, das H.W. am Überströmen einer vorspringenden Landzunge zu hindern, so nennt man diese Art Flügeldeiche Leitdeiche oder Leitdämme. Die Leitdeiche (Abb. 6)<sup>2)</sup> haben für

<sup>1)</sup> Vor Erbauung des Sieles S I bildete der Deich  $b-c$  den Rückstauedeich für den Hauptdeich  $a-b$ . Der Rückstauedeich genügte aber nicht bei größeren Hochwassern des Hauptflusses, infolgedessen füllte das Wasser alsdann um  $c$  herumfließend den ganzen Polder. Durch Erbauung des Deichstückes  $b-d$  wurde der bisherige Rückstauedeich  $b-c$  zum Binnendeich für die Zurückhaltung des während des Sielschlusses sich ansammelnden Wassers des Nebenflusses. Die Deichstrecke  $a-a_1$  ist ein Anschlußdeich.

<sup>2)</sup> Der obere Deich war zwischen  $a$  und  $d$  offen. Die Mündung seines Entwässerungsgrabens lag bei  $o$ . Der untere Deich  $bedefg$  war zwischen  $e$  und  $f$  gebrochen. Zum Ersatz wurde das neue Deichstück  $c-f$  hergestellt. Da die Abflußwassermenge aus dem oberen Polder nur gering war, konnte derselbe durch Herstellung des Deichstückes  $a-d$  und des Sieles S II abgeschlossen werden. Das Deichstück  $d-e$  blieb als Flügeldeich zur besseren Leitung des Hochwassers bestehen. Die Deichstrecke  $b-c$  wurde Binnendeich.



die Sicherheit der Hauptdeiche und für die Flußregulierung große Bedeutung.

Das Gelände zwischen Deich und Flußufer wird Außendeichland oder Vorland genannt, während das durch den Deich geschützte Gelände Binnendeichland, an der Küste Polder heißt. Auch in den Flußniederungen ist der Name Polder in Gebrauch für durch Ringdeiche eingeschlossene, von großen Hochwassern rings umflutete eingedeichte Ländereien. Vereinzelt finden sich Ringdeiche in breiten uneingedeichten Flußniederungen zum Schutze von Ortschaften. Vielfach hat man dort auch Siedelungen auf natürlichen Erhebungen oder künstlichen Anschüttungen — Worthen oder Wurthen, niederländisch Woerden genannt — erbaut.

Schlafdeiche sind durch Herstellung neuer Deiche außer Wirksamkeit gesetzte Deiche (*i—k—n* und *l—m* der Abb. 6).

Binnendeiche werden innerhalb der durch den Hauptdeich umgrenzten Fläche errichtet, um das Land behufs besserer Entwässerung in einzelne Unterabteilungen



Abb. 6. Bezeichnung der Deiche.

zu teilen. In gewissem Sinne gehören zu den Binnendeichen auch die Qualm-, Quell- oder Kuverdeiche. Diese Deiche umschließen einzelne bei H.W. zu starken Durchquellungen Veranlassung gebende Kolke oder Niederungen unmittelbar hinter dem Hauptdeich.

Schardeich oder Gefahrdeich nennt man diejenigen Deichstrecken, welche kein Vorland haben, sondern unmittelbar neben dem Flußbett liegen. Vor Herstellung der Stromregulierungen waren diese Deichstrecken außerordentlich gefährdet und erforderten sehr große Unterhaltungskosten.

## Entstehung der Flußdeiche.

Die Entstehung der Flußdeiche kann man sich etwa so vorstellen, daß zunächst einzelne höhere Erhebungen in den breiten Flußtälern besiedelt wurden, da die sumpfigen Niederungen zwischen den inselartigen Erhebungen und dem höheren Lande verhältnismäßig größere Sicherheit gegen feindliche Angriffe boten und Nahrung durch Fischfang in der Nähe leicht zu beschaffen



war. Mit wachsenden Bedürfnissen trat dann auch das Halten von Haustieren hinzu, deren Ernährung der üppige Graswuchs der Niederungen erleichterte. Da nun die Uferrehne der Flüsse durch Ablagerung der Sinkstoffe am stärksten auflandet, während das dahinterliegende Gelände niedriger bleibt, so würden die erhöhten Uferrehnen den hinterliegenden Grasflächen Schutz gewähren, wenn nicht in den Uferrehnen häufig einzelne Durchrisse vorhanden wären, welche dem Wasser bei den häufigen kleinen Anschwellungen des Flusses auch ohne Erreichung der Uferrehnenhöhe Zutritt zu den niedrigen Gelände-  
flächen gewähren. Zur Verhütung dieses Übelstandes hat man wohl zunächst die Ufererisse, wenn sie bei niedrigen Wasserständen trocken lagen, durch Erde bis zur Höhe der Uferrehne aufgehöhht, bald aber hat man dann durch das Wiederfortreißen dieser Einbauten erkannt, daß der beste Schutz gegen das Zerstören des Erdaufwurfes in einer Erhöhung seiner Oberfläche bis über die Höhe der Uferrehne bestände, weil dadurch bei größeren Hochwassern die stärkste Überströmung nicht an der Verbauungsstelle, sondern auf der festen Grasnarbe der flachen Uferrehne stattfand. Bei wachsender Viehhaltung genügte dann das leicht zu erlangende Futter nicht mehr, und man suchte zur Erzielung sicherer Erträge das häufige Übertreten des Hochwassers über die Uferrehne dadurch tunlichst zu verhüten, daß man nun auch noch die Uferrehne zwischen den einzelnen Verschußdämmen der Durchrisse aufhöhte. Somit entstanden allmählich Dämme, welche zur Verminderung der Arbeit naturgemäß der höchsten Erhebung des Geländes folgten und daher einen recht unregelmäßigen Verlauf hatten. Noch größere Unregelmäßigkeit erhielt die Dammlinie, wenn bei dem Eintreten höherer Wasserstände die Dämme infolge Überflutung an vielen Stellen gebrochen waren. Wegen der dabei entstehenden Kolke konnte der Damm nicht an der alten Stelle wiederhergestellt werden sondern mußte außen oder innen um den Kolk herumgelegt werden. Ältere Deichanlagen zeigen daher gegenwärtig zahllose scharfe Krümmungen. Die Arbeiten wurden bei wachsendem Umfang nicht von den Bewohnern einer Siedlung allein ausgeführt, sondern es verbanden sich wohl die benachbarten Ansiedlungen zu gemeinsamer Arbeit. Größere zusammenhängende Deichanlagen bestanden wohl am frühesten in der breiten Flußniederung am Unterlauf des Rheines und der Maas in Holland und seit dem 13. Jahrhundert auch in dem ausgedehnten Delta der Weichsel.

### Lage der Flußdeiche.

Neu anzulegende Deiche sind tunlichst in gleichbleibendem Abstand mit dem Flußlaufe herzustellen. Bei kleinen Flüssen ist dieses wegen der meist sehr zahlreich vorhandenen kleinen Krümmungen nicht möglich. Bei Richtungsänderungen des Deiches sind die Winkel möglichst sanft abzurunden. Zum leichteren Zeichnen auf den Lageplänen und Abstecken im Gelände stellt man die Krümmungen aus einem oder mehreren Kreisbogen her.

Bei der Festlegung der Linienführung muß die Deichlinie möglichst auf festen, undurchlässigen Boden zu liegen kommen. Bei den Bodenuntersuchungen ist darauf zu achten, daß die Bohrlöcher, welche tief in eine undurchlässige



Schicht eindringen oder wohl gar durch dieselbe hindurchgehen, sofort nach Erreichung der beabsichtigten Tiefe mit fettem Boden sorgfältigst wieder zugestampft werden, weil die Bohrlöcher, wenn sie mit gewöhnlichem Boden lose zugefüllt würden, leicht Veranlassung zur Entstehung von Quellen werden. Bei der Festlegung der Deichlinie ist ferner darauf zu achten, daß Kolke, Sümpfe und Moore nach Möglichkeit außerhalb der Eindeichung verbleiben, da sie dann im Laufe der Zeit durch die Sinkstoffe des Hochwassers ausgefüllt werden.

Die Deichweite, d. h. der Abstand der beiderseitigen Deiche voneinander bzw. des Deiches von dem gegenüberliegenden Hochufer, muß so groß sein, daß ein hinreichend aufnahmefähiger Hochwasserabflußquerschnitt verbleibt. Ein Ansteigen des Hochwassers infolge der Eindeichung ist unvermeidlich, aber das Maß dieser Ansteigung darf nicht zu groß sein, damit die dadurch entstehenden Nachteile nicht zu erheblich werden. Die erforderliche Breite des Hochwasserprofils hängt ab:

- a) von der Hochwassermenge
- b) von der Höhenlage und Beschaffenheit der Vorländer
- c) von der Größe und dem Ausbauzustande des Flußbettes und
- d) von dem Hochwassergefälle.

Jedenfalls muß die Breite des Vorlandes so groß sein, daß dort der Erdboden für den Deichbau entnommen werden kann, wenn er nicht von benachbarten, hochwasserfreien Höhen herangefahren werden soll. Die Entnahme des Bodens aus dem Binnenlande ist wegen des verstärkten Auftretens des Drängewassers zu vermeiden.

Ein zu enges Hochwasserprofil erhöht die Hochwassergefahr, bringt infolge der vermehrten Wassergeschwindigkeit die Gefahr von Uferabbrüchen und Ausrissen am Fuß der Deiche sowie starke Vermehrung des Drängewassers mit sich.

Am sichersten bestimmt man die Deichweite nach bereits eingedeichten Strecken mit ähnlichen Verhältnissen bezüglich der maßgebenden Punkte *a* bis *d*.



Abb. 7. Deichentfernung.

Sind Vergleichsstrecken nicht vorhanden, so muß man sich mit der Rechnung begnügen, wobei trotz größter Sorgfalt bei Bestimmung der größten Abflußmenge  $Q$  und sorgfältigster Ermittlung von Mittelwerten für das Gefälle  $J$  und für  $B$ ,  $b$ ,  $T$ ,  $t$  (Abb. 7) sowie durch Zerlegung von  $B$  und  $b$  in Unterabteilungen und Bestimmung von  $c$  für jede Unterabteilung doch keineswegs verkannt werden kann, daß dennoch die Rechnung höchst unsicher ist.

Nimmt man in der Formel

$$Q = Fc\sqrt{RJ}$$



für  $R$  den Wert für die Tiefe und  $J$  als gleichbleibend an, so erhält man

$$\frac{Q}{\sqrt{J}} = Bc\sqrt{T^3} + bc\sqrt{t^3} = Bc\sqrt{(T+h)^3} + xc\sqrt{(t+h)^3}.$$

Durch versuchsweise Wahl von  $h$  kann man  $x$  berechnen und umgekehrt.

Ändert sich die Höhenlage des Vorlandes, so müßte sich auch die Deichweite ändern, sonst wird sich die Höhenlage des Wasserspiegels ändern. Vielfach hat man die gleiche Deichweite durchweg beibehalten, aber dann müßte man dem Vorlande künstlich gleiche Höhenlage geben, was äußerst kostspielig werden würde. Bleibt die Deichweite aber ohne Rücksicht auf die Höhenlage des Vorlandes gleichmäßig, so entsteht oberhalb der Stellen mit höher liegendem Vorlande ein Aufstau und eine Verminderung der Geschwindigkeit des Wassers. In dem durch die höhere Lage des Vorlandes verkleinerten Querschnitt tritt dann aber eine größere Hochwassergeschwindigkeit auf, was unerwünscht ist, da der Eisgang mit möglichst gleichbleibender Geschwindigkeit verlaufen sollte.

Eine völlig gleichmäßige Breite des Hochwasserquerschnitts läßt sich schon wegen der Vermeidung ungünstiger Geländestellen (Kolke, schlechter Untergrund u. dergl.) nicht erreichen. Eine geringe Abweichung in den Breitenabmessungen des Hochwasserprofils ist auch weniger schädlich als zu große Veränderlichkeit der Hochwassergeschwindigkeit.

Wegen der Wichtigkeit der richtigen Wahl der Deichweite an den einzelnen Stellen empfiehlt es sich, beim Eintritt des ersten Hochwassers nach Erbauung des Deiches oder auch bei älteren Deichanlagen behufs Untersuchung der Richtigkeit der Lage und Höhe des Deichkörpers und des Vorlandes folgende Prüfung anzustellen:

Man schlägt beim Eintritt des höchsten Standes des Hochwassers auf der äußeren Deichböschung in Entfernung von etwa 200 m Pfähle, welche die Höhenlage des Scheitels der Hochwasserwelle festlegen. Nach Ablauf des H.W. läßt man den Höhenunterschied zwischen diesen Marken und einem im Beharrungszustande befindlichen mittleren oder niedrigen Wasserstand und der Deichkrone nivellistisch ermitteln. Die Ergebnisse werden alsdann über einer wagerechten Linie, welche den niedrigen oder mittleren Beharrungszustand bezeichnet, im Maßstabe 1:50000 für die Längen und 1:50 für die Höhen aufgetragen. Würde die Deichweite überall richtig bestimmt sein, dann wird die H.W.-Linie und die Deichkrone zur horizontalen Linie nahezu parallel sein. Entfernt sich die H.W.-Linie von der Beharrungswasserstandslinie, so muß sich auch die Deichkrone noch weit stärker von der H.W.-Linie entfernen, denn dort wird ein größeres H.W. als das beobachtete H.W. sich noch weit stärker von der Horizontalen entfernen. Meistens wird die niedrige Beharrungswasserstandslinie und H.W.-Linie nicht durchweg parallel und eine Berichtigung der Deichweite wegen der hohen Kosten unausführbar sein. Es bleibt dann nur übrig, entweder eine Abgrabung des Vorlandes oder eine Erhöhung und Verstärkung des Deiches an der betreffenden Stelle vorzunehmen. Diese Nacharbeiten erhöhen die Sicherheit des Deiches erheblich. Die Kosten sind gegenüber den meist sehr bedeutenden Anlagekosten des Deiches nicht übermäßig hoch.



Bei Sommerdeichen bestimmt man wohl den Abstand der Deiche nach der Hochwassermenge, welche noch gekehrt werden soll. Empfehlenswerter dürfte es aber sein, den Abstand ebenso groß zu wählen wie bei den Hauptdeichen, denn es besteht stets die Gefahr, daß die Deichinsassen mit oder ohne Genehmigung der Aufsichtsbehörden den Deich allmählich aufhöhen und so zu einem Winterdeich umgestalten.

Sind Verengungen des Deichabstandes nicht zu vermeiden, so müssen die Übergänge sanft verlaufen, also die Breite ganz allmählich abnehmen und zunehmen.

Will man einer starken Stromkrümmung mit der Deichlinie wegen zu großer Kosten und der erheblichen Vermehrung des Drängewassers nicht folgen, so stellt man einen Leitdeich her, um dem Hochwasser den Abkürzungsweg über die Landzunge zu verlegen, weil sonst in dem gekrümmten, vom Hochwasser verlassenem Wege, d. h. im Flußbett, sich Sandablagerungen bilden und die heftige Strömung am Deichfuß und an den Uferrändern beim Austritt und beim Wiedereintritt des überfließenden Wassers starke Ausrisse hervorruft. Auch für den Abgang des Eises ist eine solche dem Überströmen ausgesetzte Landzunge sehr gefährlich.

Zur Vermeidung von Sandablagerungen sind die Betten von Haupt- und Nebenfluß möglichst spitzwinklig zusammenzuführen und am Vereinigungspunkte des Hauptdeiches und des Rückstaudeiches noch ein Flügeldeich als Leitdeich zur möglichst langen Trennung und sanften Überleitung der Hochwasser beider Flüsse herzustellen.

### Querprofil der Deiche.

Beim Querprofil der Flußdeiche unterscheidet man:

- a—b* Außenberme,
- b—c* Außenböschung,
- c—d* Krone oder Kappe,
- d—e* Binnenböschung,
- e—f* Bankett,
- f—g* Bankettböschung,
- g—h* Binnenberme.

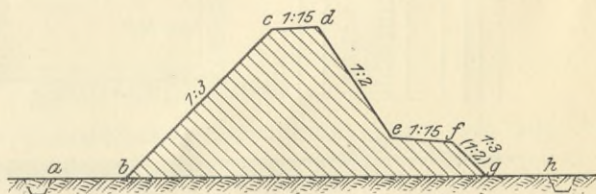


Abb. 8. Bezeichnung der Deichteile.

Sehr häufig findet man bei *h* einen Binnen-

bermegraben und, allerdings weit seltener, auch bei *a* einen Außenbermegraben. Beide Gräben sind schädlich und daher zu beseitigen.

Der Außenbermegraben gibt Veranlassung zu Ausrissen durch die Hochwasserströmung und führt auch leicht zum Anschneiden durchlässiger Schichten, welche dem Hochwasser den Eintritt in den Untergrund und somit die Quellenbildung erleichtern. Der Binnenbermegraben ist nur bei sehr undurchlässigem Boden unschädlich. Bei durchlässigem Boden schützt er zwar die nächsten Ackerflächen vor dem Drängewasser, vermehrt aber die Menge des Durchtrittswassers in ganz erheblichem Umfange, wodurch die Binnenentwässerungsgräben stark beansprucht werden und der Bestand des Deiches wegen leichterer Entstehung von Rutschungen erheblich gefährdet wird. Infolgedessen schreibt das Normaldeichstatut vom 14. November 1853 eine Mindestentfernung von



75 m zwischen Deich und Graben vor. Die Krone der Hauptdeiche wird unter sorgfältiger Berücksichtigung der infolge der Eindeichung entstehenden Aufhöhung des Hochwassers gewöhnlich 0,6 bis 1,2 m über den höchsten zu erwartenden aufgehöhten Hochwasserspiegel gelegt. Bei zu Eisversetzungen stark neigenden Strömen findet man aber zum möglichsten Schutz der Niederungen durch die in stetem Wettstreit der gegenüberliegenden Deichverbände hergestellten Aufhöhungen Höhenlagen der Deichkronen von 3 m über dem höchsten eisfreien Hochwasser.

Unmittelbar vor Ortschaften erhöht man zweckmäßig die Deichkrone um etwa 0,3 m, um dort die Wahrscheinlichkeit eines Deichbruches zu vermindern.

## Die Deicherde.

Der zur Herstellung des Deichkörpers zu verwendende Boden besteht am besten aus sandigem Ton oder Lehm, wobei meistens als günstigstes Verhältnis 2 Teile Ton und 1 Teil Sand angesehen wird. Gröberer Sand ist weit besser

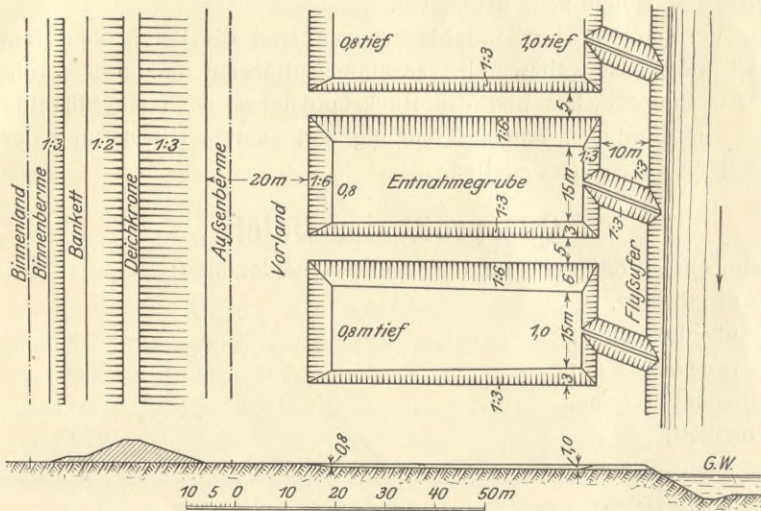


Abb. 9. Erdentnahme aus dem Vorlande.

als feiner Sand. Ganz feiner Sand (Schliefsand) ist unbedingt zu vermeiden. Zu fetter Boden zerfließt bei Nässe und zerreißt bei anhaltender Trockenheit.

In der mittleren und oberen Strecke der Flußtäler sind selten so fette Bodenarten in hinreichender Menge anzutreffen. Manchmal ist dies sogar auch am Unterlauf der Fall, namentlich wenn man den Boden durch Abgrabung der Uferrehnen gewinnen muß; aber das ist nicht so sehr schlimm, denn selbst ein Boden mit dem umgekehrten Mischungsverhältnis, wie vorstehend angegeben, ist noch sehr gut brauchbar. Je magerer der zur Verfügung stehende Boden ist, desto flacher müssen die Böschungen hergestellt werden.

Ist fetter Boden nur in geringer Menge vorhanden, empfiehlt sich die Anbringung eines Kernes aus fettem Boden inmitten des Deiches oder einer 0,6 bis 1 m starken Lage, rechtwinklig zur Böschung gemessen, auf der wasser-



seitigen Böschung. Die Anbringung des Kernes in der Mitte des Deiches hat folgende Vorteile:

- a) geringerer Bedarf an fettem Boden;
- b) besserer Schutz der Dichtung gegen Beschädigung durch Wellenschlag, Eisgang und Ungeziefer.

Demgegenüber besteht der schwerwiegende Nachteil, daß Nacharbeiten bei auftretender Undichtigkeit schwer ausführbar sind und daher bei der Herstellung die allersorgfältigste Überwachung der Arbeiten erforderlich ist.

Alle Pflanzenteile, Pferdedünger, Humus, Gartenerde sind sorgfältig aus der Dammschüttung auszuschneiden, da sie Ungeziefer (Maulwürfe, Mäuse u. dergl.) anlocken.

Die Deicherde ist vom Vorlande aus langgestreckten, in der Richtung vom Deich nach dem Flußufer sich hinziehenden, durch flach abgeböschte Rippen getrennten Entnahmegruben zu gewinnen (Abb. 9). Die Rippen müssen so stark sein, daß sie nicht leicht bei Hochwasser durchgerissen werden, sie erhalten daher auch gute Rasendecke. Die Sohle der Entnahmegruben erhält schwaches Gefälle nach dem Flusse zu. Ein kleiner Abzugsgraben erlaubt den Fischen bei sinkendem Hochwasser die Rückkehr zum Flusse. Auf der Sohle der Entnahmegruben können zur schnelleren Wiederaufschlickung niedrige Korbmacherweidenpflanzungen angelegt werden.

Die Entnahme des Deichbodens aus dem Binnenlande in der Nähe des Deiches ist wegen der Vermehrung des Quilmswassers unzulässig. Statt dessen muß der Boden, wenn er in der Nähe nicht zu erlangen ist, aus weiterer Entfernung herangeholt werden; z. B. wurde an der Nogat beim Schluß des Jonasdorfer Deichbruches vom 25. März 1888 der Boden größtenteils aus 8 km Entfernung herangeschafft.

## Querschnittform.

Zur Aufnahme des Wasserdruckes brauchte die Krone nur aus einer scharfen Kante zu bestehen. Aus Verkehrsrücksichten und behufs leichterer Verteidigung des Deiches wird die Breite der Krone der Deiche an größeren Flüssen zu 2,5 bis 4 m und an kleineren Flüssen zu 1,5 bis 2,5 m angenommen. Die Krone wird nach der Flußseite mit einer Neigung von 1:15 bis 1:20 abgewässert. Soll die Krone nicht lediglich bei den Deichschauhen, den Unterhaltungsarbeiten und der Deichverteidigung, sondern regelmäßig befahren werden, so erhält die Dammkrone nach sorgfältiger Abwässerung nach beiden Seiten eine Kies- oder Pflasterdecke wie sonstige Landstraßen.

Die Bermen erhalten eine Breite von 2 bis 10 m. Sämtliche Flächen werden durch gute Rasendecke gegen den Angriff des Eises und der Strömung geschützt. Da die Bermen von den angrenzenden Grundbesitzern widerrechtlich gern befahren werden, entstehen häufig bei Verletzung der Grasnarbe auf der Außenberme infolge der am Fuße einer steilen Böschung stets leicht Ausspülungen hervorrufenden Strömung langgestreckte tiefe Ausrisse, welche den Deichkörper gefährden. Zur Vermeidung dieser Ausrisse ist es empfehlenswert, dem unteren Teil der äußeren Deichböschung bis etwa 0,6 oder 0,8 m



über Gelände eine Neigung von 1 : 8 zu geben und dann erst die Böschung in die steilere Neigung von 1 : 3 übergehen zu lassen. Auch einer starken Strömung leistet eine solche mit etwa 25 bis 30 cm Mutterboden bekleidete Böschung bei guter Unterhaltung der Rasendecke hinreichenden Widerstand. Deichstrecken, an denen nur eine sehr schwache Strömung entlanggeht, können eine steilere Böschung von etwa 1 : 2 bis 1 : 2,5 erhalten. Die Abflachung des Böschungsfußes fällt auf diesen Strecken naturgemäß fort. Nur bei außergewöhnlich starker Strömung oder bei sehr starkem Eisangriff, wie er wohl an vorspringenden Deichecken vorkommt, sowie in den Fällen, wo der Deich aus Platzmangel trotz starker Strömung eine steilere Böschung erhalten muß als auf den anderen Deichstrecken, wird die äußere Böschung statt durch Rasendecke durch ein kräftiges Pflaster mit 30 cm starker Kies- oder Kleinschlagunterbettung geschützt. Das Pflaster ist mit möglichst engen Fugen herzustellen; daher empfiehlt sich sehr wohl Kunststeinpflaster, jedoch keineswegs Mörtelpflaster, weil dieses Pflaster infolge der Wärmeschwankungen doch nicht frei von Rissen bleibt, muß es ebenfalls eine Unterbettung erhalten. Nach meiner Ansicht ist gewöhnliches Pflaster dem Mörtelpflaster weit vorzuziehen, denn sollten bei jenem an irgend einer Stelle durch mangelhaft ausgeführte Unterbettung Ausspülungen eintreten, so sinkt das Pflaster sofort ein und schließt den entstehenden Hohlraum. Beim Absinken des Hochwassers erkennt man dann sofort die auszubessernde Stelle. Beim Mörtelpflaster dagegen bleibt die Pflasterdecke über der Ausspülung längere Zeit erhalten, und darunter bildet sich ein Spülbecken aus, welches sich durch den aus- und eingehenden Spülstrom schnell erweitert. Beim endlichen Einsturz der Decke ist der Hohlraum häufig schon so groß, daß er durch die Trümmer nicht mehr ausgefüllt wird und dann sehr schnell verderbliche Auswaschungen des ungeschützten Deichkörpers entstehen können.

Die Herstellung von Mörtelpflaster statt des gewöhnlichen Pflasters aus großen Steinen ist beim Mangel solcher Steine bei Deichen an Gebirgsflüssen gerechtfertigt, weil dort mehr gegen die Heftigkeit der Strömung als gegen Ausspülen zu sichern ist, da das Hochwasser nur kurze Zeit anhält. Aber bei diesen Deichen muß namentlich der Fuß der Böschung gegen Ausrisse geschützt werden, wenn er nicht unmittelbar auf festem Felsen ruht, was sehr selten auf größere Länge der Fall ist.

Ein widerstandsfähiges und billiges Kunststeinpflaster<sup>1)</sup> kann leicht aus sechseckigen Steinen mit einer Mischung von 1 Zement zu 10 Sand hergestellt werden, wenn man der Oberfläche der Steine eine schwache Wölbung gibt, weil dann treibende Gegenstände den Stein nur auf der Wölbung treffen und nicht durch Angreifen an der Kante herausreißen können.

Die Binnenböschung wird gewöhnlich 1 : 2 angelegt; es findet sich aber auch ein Böschungsverhältnis von 1 : 1,5, was jedoch nur bei ganz vorzüglichem Deichboden zulässig erscheint.

Da die größten Hochwasser nur sehr selten auftreten und namentlich im oberen und mittleren Lauf der Flüsse nur ganz kurze Zeit auf dem hohen

<sup>1)</sup> Ehlers, Regulierung geschiebeführender Flüsse, insbesondere der Weichsel, S. 20. Berlin 1913, Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn.



Stande verbleiben, kann man, wenn man an Kosten sparen will, was bei der großen Länge der Deichbauten von hoher Bedeutung ist, sehr wohl den oberen Teil der Böschungen, die selten und auch dann nur kurze Zeit beansprucht werden, steiler halten, also die Außenböschung auf 1 bis 1,5 m Höhe nur mit 1:2 und die Binnenböschung auf 1,5 bis 2,5 m Höhe mit 1:1,5 herstellen, wodurch erhebliche Ersparnisse erzielt werden (Abb.10).<sup>1)</sup>

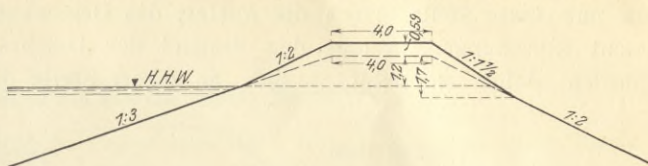


Abb. 10. Aufhöhung der Deichkrone.

Allerdings wird die Ausführung einer später etwa erforderlichen Erhöhung des Deiches dadurch erschwert.

Bei Deichen von größerer Höhe als 4 m ist die Herstellung eines Banketts am binnenseitigen Deichfuß zweckmäßig. Dieses Bankett erhält eine Breite von 4 bis 5 m und liegt mit seiner gut abgewässerten Krone 1 bis 1,5 m über der Binnenberme. Vielfach hat man das Bankett erheblich höher gelegt. Bei sehr hohen Deichen, deren Krone während starker Stürme unangenehm zu befahren ist, hat man wohl das Bankett nur etwa 2,5 m unter der Krone angelegt, um bei der Deichverteidigung die Verteidigungsmittel auch auf dem Bankett heranbringen und dann leicht auf die Krone schaffen zu können. Glaubt man, aus diesem Grunde das hochliegende Bankett nicht entbehren zu können, so muß noch ein Fußbankett zum Schutz des Deiches hergestellt werden, falls die Deicherde nicht von ganz vorzüglicher Beschaffenheit ist.

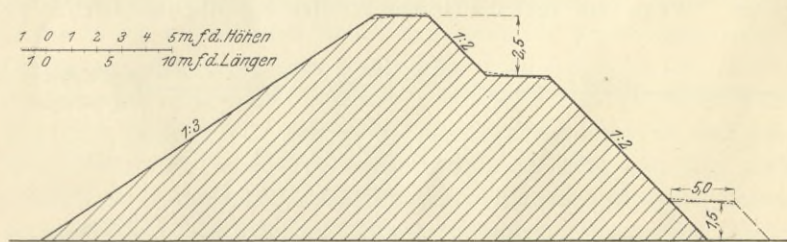


Abb. 11. Deichquerschnitt mit hohem Bankett.

Bei Verwendung minderwertigen Bodens, die sehr häufig nicht zu vermeiden ist, kann das Fußbankett bei lange anhaltendem Hochwasser infolge Durchweichung nicht befahren werden, und es würde dann beim Fehlen eines hochliegenden Banketts die Krone der einzige Zufuhrweg bei der Deichverteidigung bilden.

Lange anhaltende Hochwasser bringen den Deichen bei Verwendung mageren Bodens infolge Durchweichung große Gefahr, welche sich aber durch geeignete Gestaltung der Böschungen erheblich mindern läßt. Je magerer der Deichboden ist, um so schneller dringt bei lange anhaltendem Hochwasser das Wasser in den Deichkörper ein. Alsdann wird bei gleichmäßiger Be-

<sup>1)</sup> Bei 4 m Höhe des Deiches vor der Aufhöhung beträgt der Minderverbrauch  $15,60 - 4,38 = 11,22$  cbm für 1 m Deichlänge.

schaffenheit des zur Verwendung gelangten Bodens das Wasser erfahrungsgemäß, wenn das Hochwasser zuletzt langsam fällt, zuerst am Fuße der landseitigen Böschung austreten (Abb. 12). Durch das Wasser wird der Zusammenhang des Erdreichs geschwächt, also der Böschungswinkel der Erde verkleinert. Da nun diese Stelle durch die Auflast des Deiches gepreßt wird, entstehen leicht Rutschungen, welche den Bestand des Deiches auf das äußerste gefährden; daher empfiehlt es sich, an dieser Stelle die Böschung flacher zu

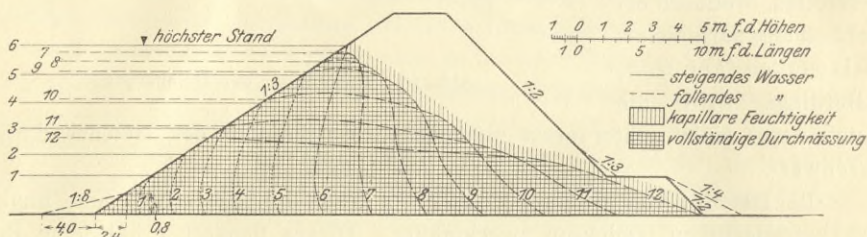


Abb. 12. Vordringen der Durchnässung bei durchlässigem Boden.<sup>1)</sup>

gestalten, also dem binnenseitigen Deichfuß auf etwa 1 m Höhe eine Böschungneigung von 1:3 oder 1:4 zu geben, anstatt der üblichen Neigung 1:2. Der hierdurch erforderliche Mehrbedarf an Boden ist nur sehr gering, nämlich nur 0,50 oder 1,00 cbm für 1 m Deich. Ist der Deich höher als 4 m, so daß ein Fußbankett herzustellen ist, so wird der Austritt des Durchtrittswassers zuerst an der Böschung des Fußbanketts stattfinden. Trotz der geringen Auflast an dieser Stelle treten doch häufig Rutschungen infolge der Durchsickerung des Wassers ein. Wenn nun auch die Gefahr für den eigentlichen Deichkörper bei

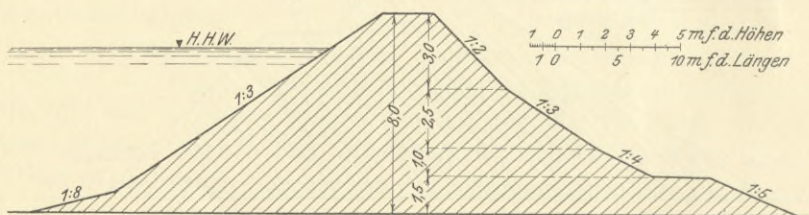


Abb. 13. Deich aus sandigem Boden.

hinreichender Breite des Banketts nicht groß ist, weil die Rutschung innerhalb des Banketts aufhört und die Rutschbewegung bei der geringen Höhe des Banketts bald wieder zum Stehen gebracht werden kann, so ist doch die in einem solchen Falle eintretende Beunruhigung der Deicheinsassen höchst unangenehm, und daher ist es bei magerer Deicherde von vornherein angezeigt, dem Bankett eine flachere Böschung von 1:3 oder bei ganz schlechter Bodenbeschaffenheit von 1:4 zu geben.

Da nun bei hohen Deichen die Durchweichung am Fuß der Böschung des eigentlichen Deiches oder des hochliegenden Banketts oberhalb des Fuß-

<sup>1)</sup> Deichquerschnitt (ausgezogene Linie) . . . . . 199,50 qm  
Deichverstärkungen (gestrichelte Linie) 1,6 + 0,4 + 2,25 = 4,25 qm.



banketts eintreten und dort bei der hohen Auflast leicht Veranlassung zu großen, höchst gefährlichen Rutschungen bieten kann, so empfiehlt es sich auch dort, auf etwa 1 m Höhe die Böschung 1:3 statt 1:2 herzustellen. Bei Verwendung von sandigem Boden empfiehlt sich eine Abflachung der Binnenböschung wie in Abb. 13.

## Herstellung der Deiche.

Ist die Geländefläche, welche den Deich tragen soll, mit guter Rasendecke versehen, wird zunächst der Rasen in viereckigen Stücken abgezogen und sofort zur Bekleidung der äußeren Böschung der bereits fertig geschütteten Deichstrecke verwandt. Will man die Längsbeförderung des Rasens vermeiden und den Rasen sowie den Mutterboden seitlich aussetzen, so kann man die Kosten des Rasenabziehens sparen, denn die Rasenstücke sind nach monatelangem Lagern nur noch als Mutterboden, aber nicht zur Herstellung einer widerstandsfähigen Rasenabdeckung zu verwenden. Etwa vorhandene Baum- und Gesträuchwurzeln sind sorgfältig zu entfernen, alsdann ist der feste Untergrund durch Pflügen aufzurauchen.

Ist der Untergrund sehr wasserdurchlässig, besteht er z. B. aus grobem Sand oder Kies, so ist unter dem Deich ein bis zu einer möglichst undurchlässigen Schicht hinabreichender Graben von 1 bis 2 m Breite herzustellen und mit tonigem Boden auszustampfen.

Ist dagegen der Untergrund sehr weich, so daß die Gefahr des Versinkens des Deiches infolge Herauspressens des Untergrundes vorhanden ist, so unterbleibt am besten die Erbauung des Deiches an dieser Stelle. Man verlegt den Deich auf sicheren Boden und stellt zur Vermeidung einer Deicherweiterung auf der unsicheren Stelle nur einen Leitdeich her, welcher nur geringen Wasserdruck erhält. Besteht der unsichere Untergrund etwa aus einer alten Schlenke, welche sich weit in das Binnenland hineinzieht und daher mit dem Hauptdeich nicht umgangen werden kann, so hebt man den schlechten Boden möglichst tief aus und sucht ihn durch Einschütten guten Bodens, vor dem wasserseitigen Böschungsfuß anfangend, unter dem ganzen Deichkörper nach Möglichkeit zu verdrängen. Hierbei werden erhebliche Bodenmassen verbraucht. Der Deich muß mit einer sehr großen Überhöhung hergestellt werden, damit ein starkes Setzen unschädlich ist.

Man hat wohl auch die Herstellung des Deiches mit breiter Grundfläche auf der unangetasteten Rasendecke vorgeschlagen, aber ein solches Hasardspiel sollte man bei so wichtigen Bauwerken nicht zulassen.

Muß der Deich durch einen Flußarm geschüttet werden, stellt man zunächst 5 bis 8 m vor dem flußseitigen Deichfuß eine Packwerkdurchbauung her und schüttet, von dieser aus allmählich vorrückend, den Boden, indem man den Schlamm des Flußbettes durch die Schüttung vorschiebt, bis jenseit des gewöhnlichen Fußbanketts noch ein zweites bzw. bei hochliegendem Verteidigungsbankett noch ein drittes Bankett in Geländehöhe entstanden ist. Dieses Bankett erhält nach dem Altwasser eine ganz flache Böschung (1:5).

## Schüttung des Deichkörpers.

Die Schüttung erfolgt in dünnen Lagen von etwa 20 bis höchstens 30 cm Stärke. Nach dem Aufbringen müssen die einzelnen Lagen festgewalzt oder festgestampft werden. Am besten eignen sich mit Dampf, Benzin oder elektrischer Kraft getriebene glatte oder geringelte Walzen. Die einzelnen Lagen sind entweder nach dem Wasser zu schwach geneigt oder gewölbt herzustellen. Diese Wölbung muß so stark sein, daß auch nach dem stärksten Setzen in der Mitte des Deiches keine muldenförmige Schichtung entsteht, denn dadurch würde die Ausbildung eines Schlamm-sackes im Inneren des Deichkörpers erleichtert. Sind auf der Krone des Deiches Wagenspuren eingeschnitten (Abb. 14), so läuft das Regenwasser in großer Menge an der tiefsten Stelle zusammen und dringt dort in den Deich ein. Trifft das eingedrungene Wasser nun auf eine

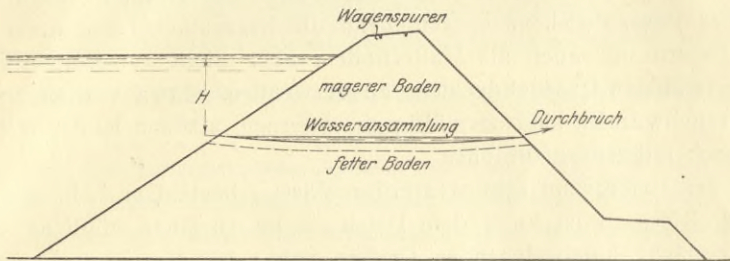


Abb. 14. Nachteil wagerechter Schüttung.

etwas undurchlässigere, muldenförmige Schicht, so sammelt es sich dort und durchtränkt die darüber befindliche Schicht vollständig, so daß ein sogenannter Schlamm-sack entsteht. Gehen die Ausläufer eines solchen Schlamm-sackes bis in die Nähe der Außen- und Binnenböschung, so pflanzt sich der Druck des bei H.W. an der Außenböschung eindringenden Wassers sofort bis zur Binnenböschung fort, die dort vorhandene dünne Decke kann der starken inneren Pressung nicht Widerstand leisten und bricht plötzlich durch. Auf diese Weise ist der Jonasdorfer Deichbruch vom 25. März 1888 entstanden.

## Setzen, Sacken oder Schwinden des Deiches.

Nach der Herstellung pflegt der Deich noch zu sacken; man gibt ihm daher je nach der Bodenbeschaffenheit  $\frac{1}{8}$  bis  $\frac{1}{12}$  Sackmaß, welches bei der

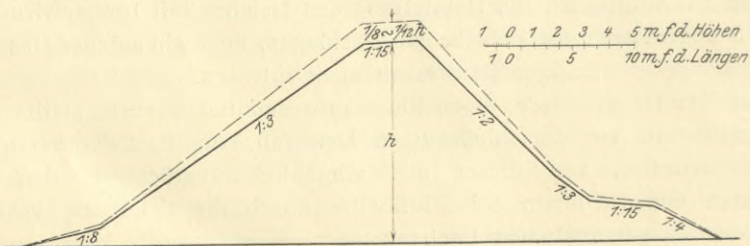


Abb. 15. Überhöhung des Deichkörpers.

Fertigstellung noch vorhanden sein muß. Ist der Untergrund weich, nimmt man das Sackmaß wohl noch größer an, bis zu 2 m.



## Berasung.

Bei der Ausführung der Deiche stellt man zweckmäßig kurze Strecken mit stark abgegrähtem Ende fertig und legt dann sogleich den von der nachfolgenden Strecke in rechteckigen Stücken von 25 bis 30 cm Seitenlänge frisch abgezogenen Rasen an die Außenböschung an. Vor Anbringung des Rasens wird eine etwa 20 cm starke Schicht Mutterboden angeschüttet und sauber eingeebnet. Das Anlegen der Rasenstücke wird mit der Herstellung des sogenannten Keilspitts in der vorhandenen Rasendecke begonnen und lagen-

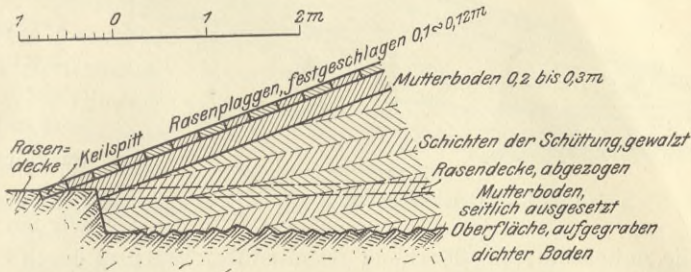


Abb. 16. Deichschüttung.

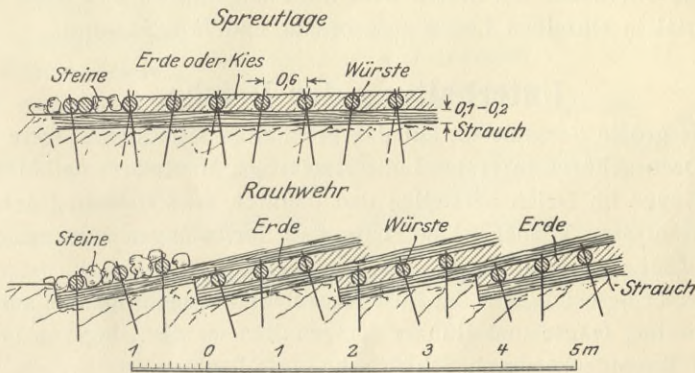


Abb. 17.

förmig fortgesetzt, wobei jede Lage nach Fertigstellung sauber abgestochen wird. Die Rasenstücke werden in den Stoßfugen versetzt, fest aneinandergepreßt und mit schweren Rasenschlägern (kurze Eichenholzbohlen mit schrägem Stiel) festgeschlagen. Ein Nageln der einzelnen Plaggen mit Holznägeln empfiehlt sich nicht, wohl aber ein gutes Begießen der Rasenfläche bei trockenem Wetter, jedoch nicht während starken Sonnenscheins. Mit dem Rest des von der neu zu beschüttenden Fläche abgezogenen Rasens wird der untere Teil der Binnenböschung belegt, der übrige Teil dieser Böschung erhält um die Rasenplaggendicke (10 cm) stärkere Mutterbodenbekleidung, wird ebenso wie die Krone angesät und festgeschlagen.

Tritt während der Ausführung H.W. ein, so sind der Kopf und die noch unbedeckten Böschungen schleunigst durch tote Spreutlage oder besser Rauhwehr (Abb. 17) oder durch Aufbringung einer Faschinenlage mit Steinbelastung



zu schützen. Auch in größerer Menge bereitgehaltene Weidenhürden können während der Bauzeit und später beim Deichschutz gute Dienste leisten.

## Deichverlängerung und Deichverstärkung.

Stellt sich im Laufe der Zeit heraus, daß ein Deich erhöht oder verstärkt werden muß, so geschieht die Verstärkung am besten an der wasserseitigen

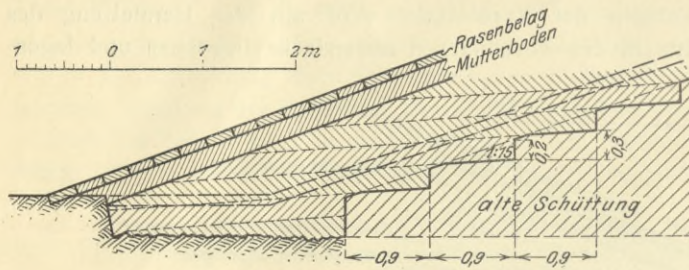


Abb. 18. Deichverstärkung.

Böschung Vor Beginn einer Deichverlängerung oder Verstärkung müssen die Rasenflächen und etwa vorhandener Mutterboden sorgfältig entfernt werden (Abb. 18)

und dann die zu beschüttende Böschung des alten Deichkörpers durch Einschnitte von etwa 20 cm Höhe mit flacher Sohlenneigung von etwa 1:15 abgetrept werden. Die Oberfläche der Stufen wird flach aufgegraben und dann das neue Schüttmaterial in einzelnen Lagen aufgebracht und festgestampft.

## Unterhaltung der Deiche.

a) Die größte Sorgfalt ist auf das Fernhalten schädlicher Tiere zu verwenden. Dazu gehören in erster Linie Kaninchen, Maulwürfe und Mäuse, weil dieselben Gänge im Deich herstellen und dadurch die Entstehung gefährlicher Quellen veranlassen können. Die Tiere sind fortzufangen oder zu vergiften und die Löcher zuzustampfen.

Um einer Beschädigung der Rasendecke vorzubeugen, müssen auch Pferde, Kühe, Schweine, Gänse und Hühner ferngehalten werden, dagegen ist ein Beweiden der Rasendecke durch Schafe sehr vorteilhaft.

b) Wird die unbefestigte Krone oder das Bankett bei Deichschau, Ausbesserung der Deiche oder zur Zeit der Heuernte befahren, so müssen die entstandenen Gleise baldigst wieder zugestoßen und der Boden festgeschlagen werden.

Die Grasnarbe auf der Krone von Deichen, welche voraussichtlich häufig überflutet werden (Sommerdeiche), darf durch Fahren oder Ausbildung eines Fußweges überhaupt nicht verletzt werden, da sonst sehr leicht Ausrisse und Deichbrüche entstehen.

Größere Unkrautpflanzen müssen ausgejätet und übermäßige Moosbildung durch Abrechen beseitigt werden. Wächst der Rasen nur kümmerlich, so ist die Grasnarbe zu düngen.

Das Aufwachsen von Bäumen und Sträuchern auf oder unmittelbar am Deich ist zu verhüten. Nach jedem H.W. müssen die namentlich in Höhe des höchsten Standes sich ablagernden Treibstoffe abgereicht, auf dem Vorlande getrocknet und verbrannt werden. Die Asche wird dann zweckmäßig auf die Deichböschung gestreut.



c) Die durch das Schwinden der Deicherde bei großer Wärme entstehenden Risse müssen aufgegraben und mit feinkörniger, trockener, lehmiger Erde zugestampft werden, um das Eindringen von Wasser in das Innere des Deichkörpers zu verhüten. Die Maulwurfshügel sind ebenfalls festzustampfen, etwa übrigbleibender Boden ist zu verteilen.

d) Ganz besonders ist darauf zu achten, ob der Flußlauf durch Uferabbruch dem Deichfuß sich nähert, also die Gefahr der Entstehung einer Schaardeichstrecke herannaht. Durch Uferdeckwerke oder Bühnenbauten ist dann rechtzeitig, d. h. bevor das Vorland zu schmal wird, ein weiteres Abbrechen des Ufers zu verhüten.

Ist dieser Zeitpunkt versäumt und das ganze Vorland bis zum Deichfuß fortgerissen (Abb. 19), so sind statt der üblichen, in der Unterhaltung sehr teuern und trotzdem wenig zuverlässigen Uferdeckwerke aus Faschinenpackwerk (Abb. 18) zunächst einige Bühnen zur Abhaltung der Strömung zu erbauen, und dann ist zwischen den Bühnen ein Erddeckwerk herzustellen, wobei durch Einschütten des Bodens ins Wasser die Böschung eine flache Neigung erhält (Abb. 20).

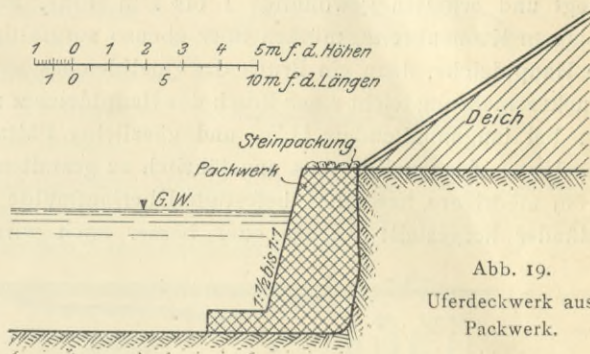


Abb. 19.  
Uferdeckwerk aus Packwerk.

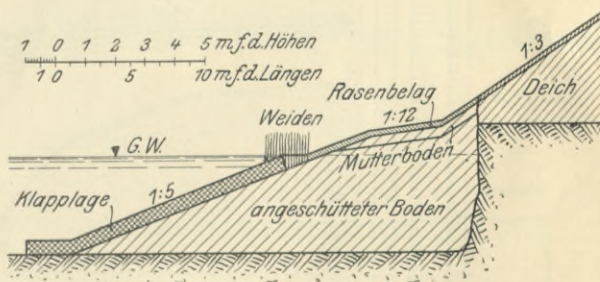


Abb. 20. Uferdeckwerk aus Erde.

Die Böschung wird bei stärkerem Stromangriff durch eine dünne, mit Steinen beschwerte Klapplage gegen Fortspülen gesichert und die bis über den gewöhnlichen Wasserstand (G.W.) angeschüttete Krone mit Rasen belegt, wodurch eine neue Außenberme hergestellt ist.

e) Ein wichtiges Mittel zur Verstärkung der Deiche ist die Herstellung von Quelldeichen. Hinter den Deichen finden sich häufig, namentlich wenn kein Vorland vorhanden ist, alte Entnahmegruben, noch zahlreicher aber alte Bruchkolke, denn vor Herstellung der Stromregulierung traten bei jedem stärkeren H.W. und Eisgang zahlreiche Deichbrüche<sup>1)</sup> ein, während ein Deichbruch jetzt nach der Stromregulierung nur noch ein höchst seltenes Ereignis ist.

<sup>1)</sup> Beispiel: Auf der 113 km langen Strecke der Oder von Tschicherzig bis Frankfurt traten beim Hochwasser vom 22. Juni 1829 = 13' 7" (4,26 m) a. P. v. Crossen 23 Deichbrüche und beim folgenden H.W. vom 22. März 1830 = 15' 6 1/2" (4,88 m) a. P. v. Crossen wiederum 21 Deichbrüche ein. Außerdem wurde der Schönfelder Deich gänzlich zerrissen. H.H.W. a. P. v. Crossen liegt auf 5,55 m.



Diese alten, unmittelbar hinter dem Deiche liegenden Löcher geben Veranlassung zu starken Durchquellungen und gefährden den Bestand des Hauptdeiches in höchstem Maße.

Behufs Verminderung der Gefahr müssen diese Quelllöcher, wenn man sie nicht durch eingespülten Baggerboden ausfüllen kann, durch einen Deich mit beiderseitigem Anschluß an den Hauptdeich umschlossen und das Durchtrittswasser in dem so entstehenden Becken zurückgehalten werden. Die Quelldeiche werden auf dem das zu umdeichende Loch umgebenden festen Gelände angelegt und erhalten gewöhnlich 1 bis 2 m Höhe, zweifache Böschungen und 1 bis 2 m Kronenbreite, müssen aber ebenso sorgfältig hergestellt werden wie die Hauptdeiche, denn ein Bruch des Quelldeiches könnte durch die plötzliche Druckvermehrung leicht einen Bruch des Hauptdeiches nach sich ziehen (Abb. 21). Um bei langanhaltendem H.W. und gänzlicher Füllung des Quellpolders ein Überlaufen des Quelldeiches ungefährlich zu gestalten, muß entweder eine um 20 cm niedrigere, besonders befestigte Überlaufmulde an einer hohen Stelle des Geländes hergestellt werden oder besser noch wird an der Stelle der ge-

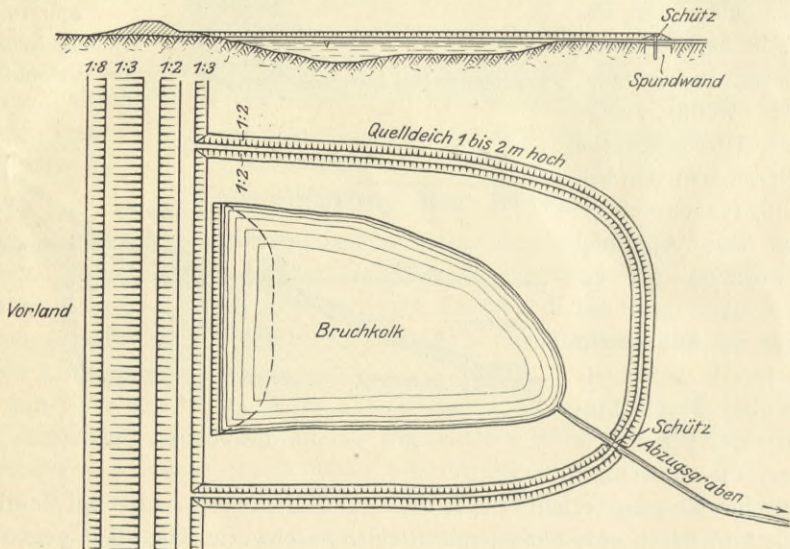


Abb. 21. Quellpolder.

wöhnlich vom Quelloch ausgehenden Ablaufmulde oder des Grabens eine kleine Schleuse eingebaut, deren Schützoberkante etwa 25 cm unter der Oberkante des Quelldeiches liegt. Nach Ablauf des H.W. und hinreichendem Fallen des Wassers in den Binnenentwässerungsgräben wird das noch im Quellpolder eingeschlossene Wasser durch Ziehen des Schützes nach den Binnenentwässerungsgräben abgelassen, um die neben dem Quelldeich liegenden Ländereien vor unnötiger Durchnässung vom Quellpolder aus zu schützen.

## Sommerdeiche.

Im allgemeinen können Sommerdeiche nur angelegt werden an Flüssen, deren Frühjahrshochfluten regelmäßig bedeutend höher sind als die sommer-



lichen H.W., was der Fall zu sein pflegt, wenn das Niederschlagsgebiet des Flusses größtenteils im Flachlande liegt.

Die Krone der Sommerdeiche pflegt man nur 30 bis 40 cm höher als das abzuhaltende Sommerhochwasser zu legen. Die Binnenböschung wird entweder sehr flach (1:4 bis 1:6) hergestellt (Abb. 22) oder es werden bei steilerer Binnenböschung an Stellen mit hohem Binnenlande Überlaufstrecken mit ganz flacher Böschung (1:8 bis 1:12) erbaut (Abb. 23). Die zweite Anordnung ist vorzuziehen.

Die Krone der Überlaufstrecken pflegt 30 bis 40 cm tiefer zu liegen als bei den übrigen Deichstrecken.

Die Länge der Überlaufstrecken richtet sich nach der Größe des durch die Überläufe während der Zeitdauer des Ansteigens des Stromhochwassers um 30 cm gänzlich zu füllenden Sommerpolders.

Die Kronenbreite der Sommerpolder braucht nur 1 bis 2 m zu betragen.

Die Krone wird unter Abrundung der beiderseitigen Kanten gewölbt hergestellt, so daß keine Kanten dem überfließenden Wasser den ersten Angriff erleichtern. Ein Fußweg darf auf der Deichkrone nicht ausgebildet werden, weil dadurch der sorgfältigst zu unterhaltende Rasen verletzt wird.

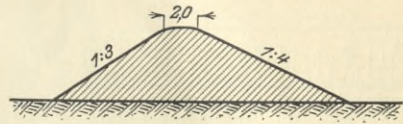


Abb. 22.

Querschnitt eines Sommerdeiches.

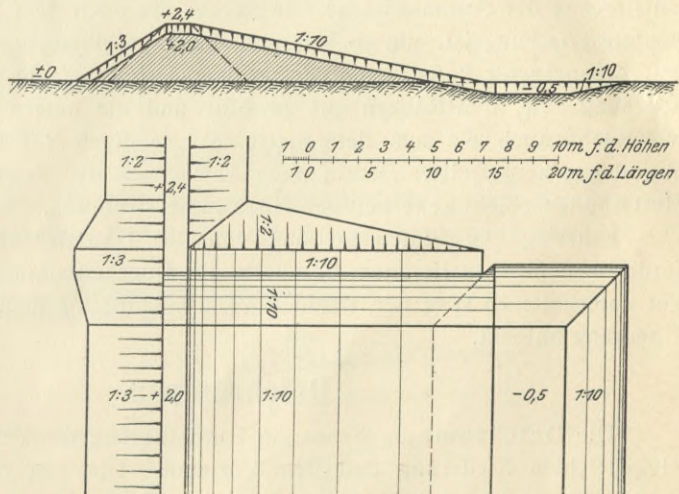


Abb. 23. Überlauf.

Zu besserem Schutze uneingedeichter Wiesenflächen empfiehlt es sich, die Uferreiheneinrisse durch sommerdeichähnliche Dämme, deren Krone 0,3 m höher als die Uferreihne liegt, gegen die häufig eintretenden kleinen Anschwellungen zu schließen. Flügeldeiche erhalten der leichteren Unterhaltung wegen nahezu die gleiche Kronenhöhe wie die Hauptdeiche. Das Kopfende ist ebenso wie bei den offenen Deichen allseitig stark abzuflachen (Abb. 24) zur Verhütung starker Ausspülungen der Geländeoberfläche. Sollten trotzdem durch die Heftigkeit der Strömung Ausrisse erfolgen, so ist das Gelände um den Kopf des Deiches herum mit Steinpackung oder Pflasterung zu sichern.



Die Flügeldeiche haben häufig den Zweck, das Vertiefen einer am äußeren Deichfuß entlang sich hinziehenden Schlenke zu verhüten; ist aber kein Platz

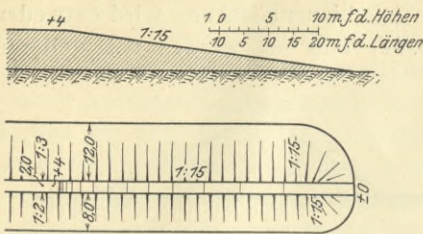


Abb. 24. Deichkopf.

für die Herstellung eines die Strömung von der gefährdeten Stelle ablenkenden Flügeldeiches vorhanden, weil der Flügeldeich den H.W.-Querschnitt in unzulässiger Weise einschränken würde, so stellt man eine oder mehrere niedrige Durchbauungen der Schlenke her. Die Krone dieser Durchbauungen steigt von dem Vorlande nach dem Deiche zu etwas an. Für eine gute Entwässerung der durch die Durchbauungen und die Ufer-

rehne entstehenden Einzelbecken ist Sorge zu tragen.

Häufig werden diese Durchdämmungen aus Packwerk hergestellt, obgleich die Unterhaltungslast groß ist und gewöhnlich tiefe Kolke an der Unterwasserseite wegen der Steilheit der Böschung entstehen. Weit besser ist die Herstellung aus Erde, wobei die Dämme ähnliche Form erhalten wie die Überlaufstrecken der Sommerdeiche. Je flacher die nach dem Unterwasser zu gerichtete Böschung ist, um so weniger sind Auskolkungen zu befürchten und um so sandigerer Boden kann Verwendung finden. Macht man die oberseitige Böschung 1:4, den Rücken gut gewölbt und die untere Böschung 1:20, so widersteht auch ein aus dem meist sehr sandigen Boden einer Uferrehnenabgrabung hergestellter Damm nach Anwachsen der Rasendecke auf dünner Mutterbodenschicht sehr heftiger Hochwasserströmung.

Fahrwege und Fußwege sind von der Dammkrone fernzuhalten. Erforderlichenfalls stellt man oberhalb der Durchdämmung einen besonderen gut unterhaltenen Weg her, damit die Durchdämmung nicht zur Benutzung als Übergang anlockt.

## Deichrampen.

Die Deichrampen dienen zur Durchführung des Verkehrs zwischen der eingedeichten Niederung und dem Vorlande. Die von der Deichkrone zum Außendeichlande herabführenden Rampen dürfen nur bei denjenigen Deichstrecken, vor denen ruhiges Wasser ist, rechtwinklig zum Deich angelegt werden. Auf Deichstrecken, an denen das H.W. entlangströmt, dürfen nur die weit billigeren, an die Deichböschung sich anschließenden Rampen (Abb. 25) erbaut werden. Der Anschlußwinkel wird gewöhnlich ausgerundet.

Die Breite der fahrbaren Rampen beträgt 2,5 bis 8 m je nach der Bedeutung des Weges.

Die an die Deichböschung sich anlehenden Rampen (Parallelrampen) erhalten dieselbe Böschungsneigung wie der Deichkörper. Die frei zur Deichkrone hinaufführenden Rampen (rechtwinklige Rampen) können steilere Böschungen erhalten, da diese Erdkörper der Durchweichung durch H.W.-Druck nicht ausgesetzt sind. Ihre Kronenbreite muß aber etwa 1 m größer sein als bei parallelen Anfahrten.



Außer den Fahrwegrampen sind namentlich in der Nähe von Ortschaften noch 0,6 bis 0,8 m breite Parallelrampen für den Fußgänger- und Handkarren-

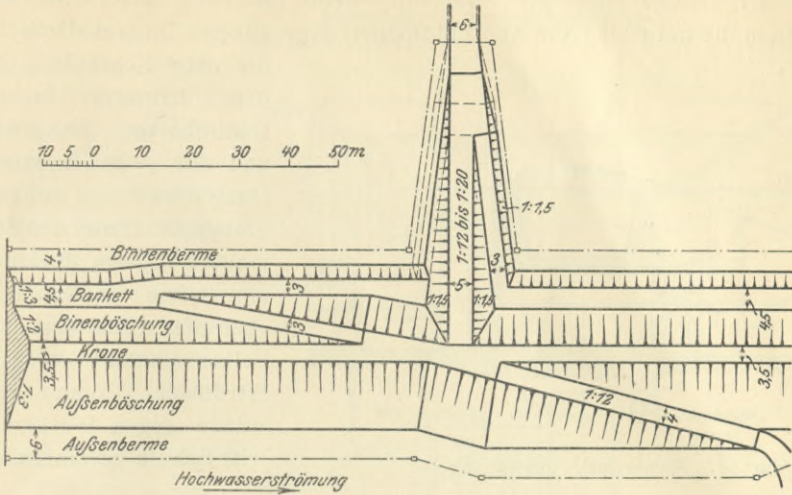


Abb. 25. Rampenanlage.

verkehr herzustellen, weil sonst trotz Verbotes die Fußgänger quer über den Deich laufen und in einem breiten Streifen die Grasnarbe beschädigen.

### Deichscharten.

Bei sehr hohen Deichen und starkem Verkehr pflegt man zur Erleichterung des Verkehrs Deichscharten (Durchfahrten oder Deich-

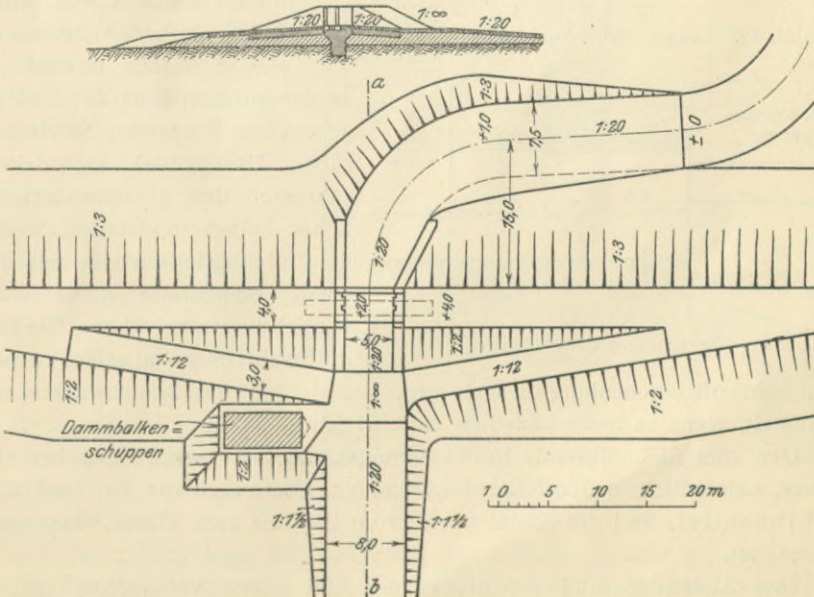


Abb. 26. Deichschart.

lücken) herzustellen. Diese Bauwerke erhalten etwa 4 m, bei bedeutenden Wegen wohl auch 6 m Weite und werden meistens mit der Sohle in halber Höhe der Deiche angelegt (Abb. 26). Beim Eintritt größerer Hochwasser werden in die mit 1 bis 1,5 m Abstand doppelt angeordneten Dammbalkenschlitze

die unter Schutzdach neben dem Bauwerk lagernden Dammbalken eingebracht und der Zwischenraum mit Dung oder fettem Boden ausgestampft. Hinter den Seitenmauern müssen Pfeiler etwa 2 m tief in den Deichkörper eingreifen. Unter dem Dammbalkenverschluß muß eine Herdmauer oder Spundwände gegen Wasserdurchtritt Schutz gewähren.

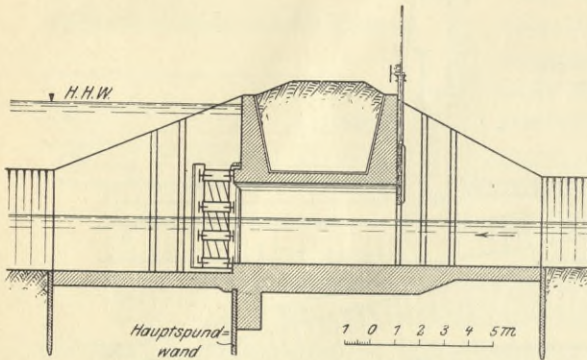


Abb. 27. Kurzes Siel. Anordnung A.

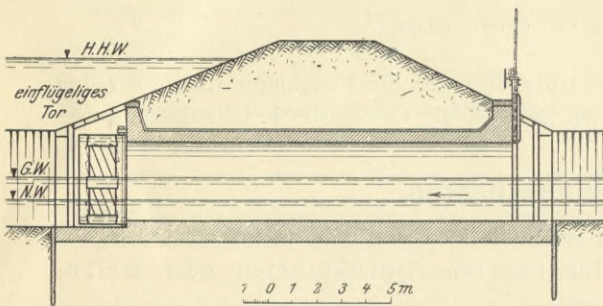


Abb. 28. Langes Siel. Anordnung B.

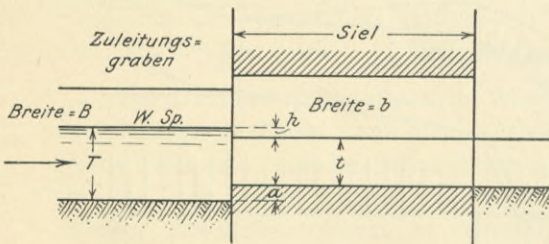


Abb. 29. Berechnung der Sielweite.

sehr oft wochenlang geschlossen, wobei sich das Binnenwasser stark ansammelt, wenn es nicht künstlich entfernt wird.

Der zum Siel führende Entwässerungskanal wird wohl auch bei Flußdeichen, namentlich in der Nähe der Mündung, übertragen von den Seedeichen, das Binnentief, und die Kanalstrecke vom Siel bis zum Flusse, das Außentief genannt.

Das Außentief muß möglichst kurz und gegen Versandung tunlichst geschützt sein. Häufig kann dieser Teil des Entwässerungsgrabens durch einen

## Deichschleusen.

Die Deichschleusen, meist Siele genannt, gewähren den Entwässerungsgräben der bedachten Niederung sowie kleineren Wasserläufen beim niedrigen Außenwasser freien Abfluß, halten dagegen höhere Außenwasserstände mittels beweglicher,

an der äußeren Seite der Siele angebrachter Tore oder Schütze zurück. Um jedoch in trockener Jahreszeit den Binnenwasserstand höher halten zu können, werden die Deichschleusen meistens auch an der Binnenseite mit Verschlußvorrichtungen versehen. Die Flußdeichschleusen sind zu Hochwasserzeiten



Flügeldeich gegen Überströmung durch Hochwasser zweckmäßig geschützt werden.

Die Siele liegen meistens am unteren Ende der Niederung, weil dort die meiste Vorflut vorhanden ist, gewöhnlich auch dort das Binnenland am niedrigsten liegt. In einem Deich baut man möglichst wenig Siele, da diese Bauwerke stets eine schwache Stelle des Deiches bilden.

Man unterscheidet offene Deichschleusen, bei denen eine Brücke zur Verbindung der durch das Siele getrennten Deichstrecken herzustellen ist, und eigentliche Siele, über welche die Deichschüttung hinweggeführt wird. Dabei kann man entweder ein hohes Siele mit hohen Stirnwänden und kurzem Gewölbe (Anordnung A) oder ein niedriges Siele mit niedrigen Stirnwänden und langem Gewölbe herstellen (Anordnung B). Die letztere Anordnung ist vorzuziehen, da die Überschüttung kräftiger ist und daher größere Sicherheit gewährt. Das Gewölbe größerer Siele erhält eine solche Höhenlage, daß bei hohen Binnenwasserständen

noch ein kleiner Handkahn zur Besichtigung des Sieles einfahren kann.

Die Sieleweite kann man nach der gewöhnlichen Wehrformel berechnen

$$Q = \frac{2}{3} \mu_1 b \sqrt{2g} [(h+k)^{3/2} - k^{3/2}] + \mu_2 bt \sqrt{2g(h+k)}.$$

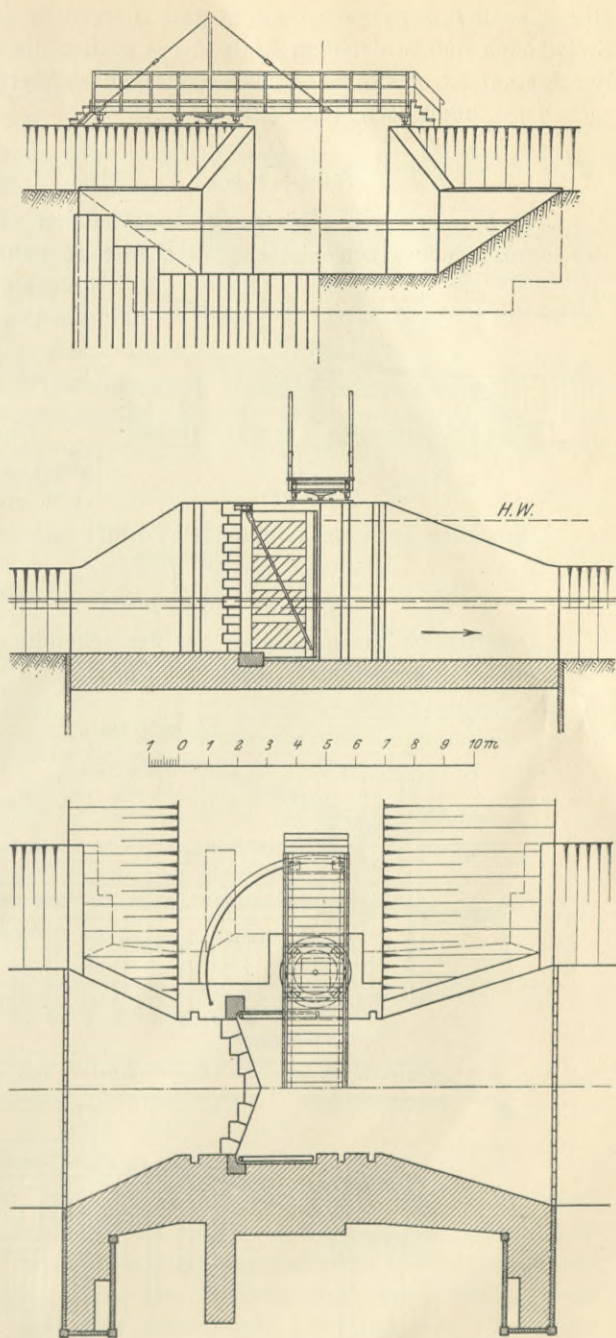


Abb. 30. Massives offenes Siele und Fußgänger-Drehbrücke.

Hierin kann  $\mu_1 = \mu_2 = 0,6$  bis  $0,85$  gesetzt werden;  $0,6$  wird gewählt bei rauhen Sielwänden und schlechtem Einlauf. Je glatter die Wände sind und je besser der Einlauf ist, desto mehr nähert sich  $\mu$  dem Werte  $0,85$ .

Die Zuflußgeschwindigkeit ist

$$c = \frac{Q}{BT} = \frac{Q}{B(h+t+a)} \quad k = \frac{Q^2}{2gB^2(h+t+a)^2}$$

Da  $h$  nur gleich  $3$  bis  $10$  cm angenommen wird, ergibt das erste Glied der Formel nur einen kleinen Wert.  $k$  fällt ganz fort, wenn oberhalb des Sieles ein größeres Becken vorhanden ist. Abgekürzt kann man schreiben

$$Q = \mu b \left( \frac{2}{3} \cdot h + t \right) \sqrt{2g(h+k)}$$

Durch Versuchsrechnungen lassen sich die gesuchten Größen leicht ermitteln.

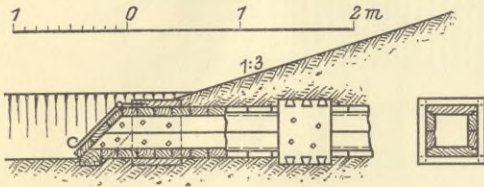


Abb. 31. Pumpsiel.

Man kann auch nach folgender Formel rechnen:

$$h = \frac{v_b^2 - v_B^2}{2g} = \frac{Q^2}{2g} \left( \frac{1}{\mu^2 b^2 t^2} - \frac{1}{B^2 (h+t+a)^2} \right)$$

$Q$  setzt sich zusammen: a) aus der sekundlichen mittleren Abflußmenge des Entwässerungsgebietes, wofür man  $0,11$  für  $1$  ha und Sekunde annehmen

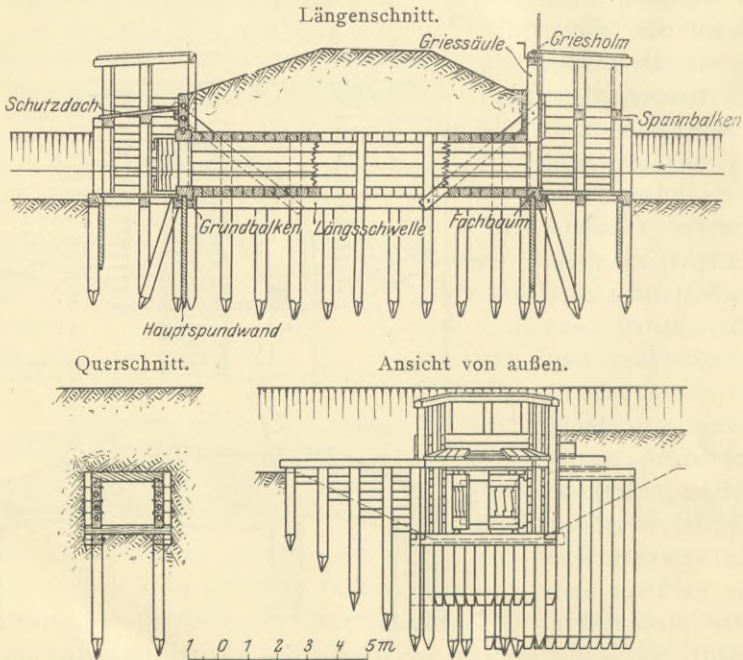


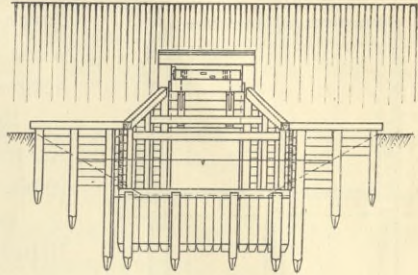
Abb. 32. Balkensiel.

kann; b) aus dem Drängewasser, welches schwer zu schätzen ist, da es gänzlich von der Länge und Beschaffenheit des Deiches und des Untergrundes

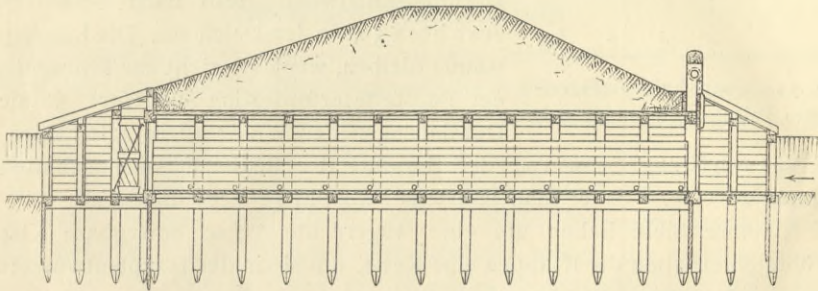


abhängt; den besten Anhalt gewinnt man durch unmittelbare Messung der Abflußwassermenge der Entwässerungsgräben; c) aus derjenigen Wassermenge, welche aus der während des Sielschlusses bei Hochwasser angesammelten Binnenwassermenge abfließen muß, wenn das Binnenwasser mit der gleichen Geschwindigkeit fallen soll wie das Hochwasser des Flusses, also  $h$  gleiche Größe behält. Zur Ermittlung dieser Wassermenge wird der Inhalt des binnenseitigen Überschwemmungsbeckens durch Planimetrierung der durch die Horizontalkurven begrenzten Flächen festgestellt und ebenso die mittlere Geschwindigkeit des Abfallens des Hochwassers aus zahlreichen Hochwassern abgeleitet. Bei diesen Berechnungen nimmt  $Q$ ,  $T$ ,  $t$  allmählich ab.

Ansicht von außen.



Längenschnitt.



1 0 1 2 3 4 5m

Grundriß.



Abb. 33. Ständersiel.

Ist auf diese Weise die Größe von  $b$  und  $t$  ermittelt, muß man noch prüfen, ob die Abmessungen des Sieles genügen zur unschädlichen Abführung starker Niederschläge, welche das durch das Siel entwässernde Gebiet treffen. Hierbei kann man annehmen, daß 0,8 l in 1 Sekunde von 1 ha abzuführen sind. Dabei muß der Wasserspiegel im Binnenlande noch 0,2 m unter der Höhe der niedrigen Flächen des Binnengeländes bleiben und die Druckhöhe  $h$  zwischen dem Binnen- und Außenwasserstande nur 3 bis 5 cm betragen.

Es ist besser, das Siel von vornherein lieber etwas zu groß als zu klein anzulegen.

Bei schlechtem Untergrunde, wie er sich in der Nähe der Nordseeküste häufig findet, stellt man die Siele mit Vorliebe aus Holz her wegen der großen Beweglichkeit des Bauwerks.

Trifft man im Binnenlande an der für das Siele gewählten Stelle auf schlechten Baugrund, wird man das Siele bis zu einer Stelle mit besserem Baugrund verlegen, wenn auch dadurch die Kosten für das Ziehen der Gräben erhöht werden. Kleinere Siele werden dann durch eiserne Röhren, größere Siele aus Mauerwerk oder Beton, am besten mit Eiseneinlagen hergestellt.

Bei den hölzernen Siele unterscheidet man Kastensiele (Pumpsiele) (Abb. 31), Ständersiele (Abb. 33) und Balkensiele (Abb. 32).

Bei den massiven Siele brauchen erforderlichenfalls nur an den Stirnflächen und unter dem Drenpel Spundwände hergestellt zu werden. Die Drenpelspundwand greift nach beiden Seiten etwa noch 3 m in den Deich ein. Die Längsspundwände bleiben, wenn sie nicht zur Trockenlegung der Baustelle erforderlich sind, fort, da sie das Durchdringen der Wasseradern erleichtern.

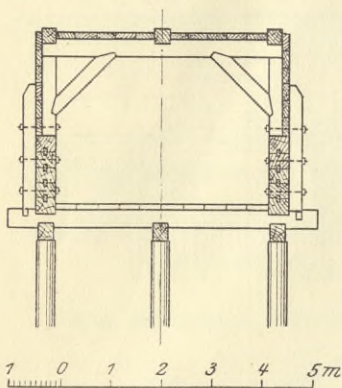


Abb. 34. Querschnitt eines vereinigten Balken- und Ständersiels.

Verschlüsse. Um von der Sorgfalt der Bedienungsmannschaften unabhängig zu sein, wendet man meistens selbsttätige Verschlüsse an.

Kleinere Siele haben um eine wagerechte Achse bewegbare Klappen. Gewöhnlich erhalten die Klappen eine Kette, um sie in der Hauptentwässerungs-

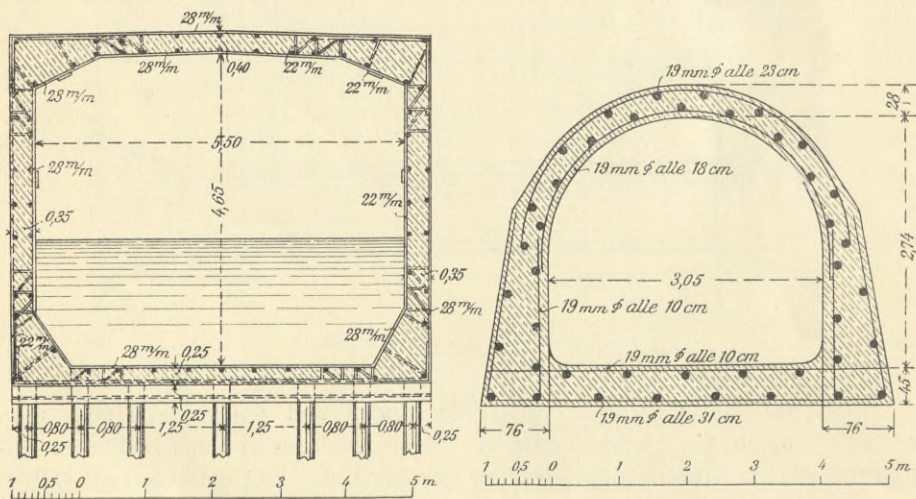


Abb. 35.1) Querschnitte für Siele aus Eisenbeton.

zeit gänzlich öffnen zu können. Bis zu 3 m Weite kann man einflügelige Tore anwenden, besser aber schon bei mehr als 2,5 m Lichtweite zwei Flügel. Bei gewölbten Siele liegen die Stemmtole oben und unten an und erhalten dann

1) Handbuch für Eisenbetonbau, 2. Aufl., Bd. IV, S. 159. Berlin 1910. Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn.



sehr flache Drempeldreiecke von  $\frac{1}{10}$  bis  $\frac{1}{12}$  Pfeilhöhe. Bei offenen Deichschleusen werden die Drempel wie bei Schiffahrtsschleusen mit  $\frac{1}{6}$  Pfeilhöhe hergestellt.

Die Tore sind entweder Bohlentore oder Riegeltore. Sie müssen sehr stark hergestellt werden, da sie bei dem selbsttätigen Zuschlagen heftigen Erschütterungen ausgesetzt sind.

Mehr als 6 m Lichtweite plegt man den Sielen nicht zu geben. Bei größeren Entwässerungsgebieten legt man Siele mit mehreren Öffnungen an. Findet Schiffahrt durch das Sieel statt, richtet sich die Größe des Sieles nach den Anforderungen der Schiffahrt.

Bei den Toren werden Sperrhaken angebracht, damit die Tore nicht ganz zurückschlagen können, weil sie sonst vom einströmenden Wasser nicht selbsttätig geschlossen werden. Die Sperrhaken sind aber drehbar, um sie bei starkem Wasserausfluß von Hand ganz zurücklegen zu können, weil die schräg stehenden Tore sonst den Wasserablauf verringern würden.

### Entwässerungsgräben.

Die Binnenentwässerungsgräben müssen imstande sein, das Frühjahrschmelzwasser und auch heftige sommerliche Niederschläge in angemessener Zeit abzuführen. Hierfür genügt die Annahme einer Wasserführung von 0,6 bis 0,8 l für 1 ha und Sekunde.

Man unterscheidet Gräben erster, zweiter und dritter Ordnung. Der Graben erster Ordnung wird durch den zum Siele führenden Hauptentwässerungszug gebildet. Die größeren Seitengräben bilden die Gräben zweiter Ordnung, und die Abzugsgräben der einzelnen Grundstücke sind die Gräben dritter Ordnung. Die Gräben erster Ordnung werden stets durch die Deichverwaltung hergestellt und unterhalten. Auch bei den Gräben zweiter Ordnung sollte dies geschehen, da es sonst für die einzelnen Besitzer oft sehr schwer ist, für ihre Grundstücke hinreichende Vorflut zu beschaffen.

Die Gräben erhalten zweckmäßig Böschungen von 1 : 2 bis 1 : 3. Auch in fettem Boden sollten keine Gräben mit steileren Böschungen als 1 : 2 hergestellt werden. Gräben in sehr feinem Sand, welche starken Grundwasserzufluß haben, werden mit noch flacheren Böschungen als 1 : 3 angelegt. Die höheren Anlagekosten flacher Böschungen rechtfertigen sich durch Verringerung der Unterhaltungskosten und höhere Erträge aus der Grasnutzung.

Den Gräben mit einer Sohlbreite von 1 m und darüber gibt man zweckmäßig eine muldenförmige Sohle.

Die Größe der Gräben wird berechnet nach den Formeln

$$Q = F \cdot v \qquad v = c \sqrt{RJ}$$

Bei der Ermittlung von  $c$  nach der Ganguillet- und Kutterschen Formel<sup>1)</sup> nimmt man  $n = 0,03$ , um den trotz regelmäßiger Räumung vielleicht doch noch vorhandenen Wasserpflanzen Rechnung zu tragen.

$$1) c = \frac{23 + \frac{1}{n} + \frac{0,00155}{J}}{1 + \left(23 + \frac{0,00155}{J} \frac{n}{\sqrt{B}}\right)}$$



Die Unterhaltung der Entwässerungsgräben geschieht durch jährlich zwei- oder dreimaliges Auskrauten und Beseitigen der etwa vorhandenen

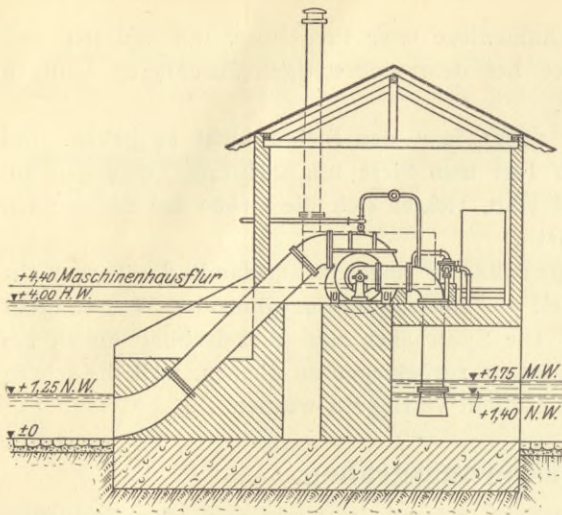


Abb. 36. Liegende Schleuderpumpe.

Schlammanhäufungen und sonstiger Abflußhindernisse. Ob die Entwässerungszüge in gutem Zustande sind, kann am besten durch Beobachtung des Wasserspiegelgefälles erkannt werden. Zu dem Zwecke versieht man die Gräben erster und zweiter Ordnung auf einem Ufer in Abständen von 200 m mit Nummersteinen. Vor diesen Nummersteinen schlägt man am Ufer in flachem Wasser Pfähle mit glattem Kopf ein. Nachdem die Köpfe der Nummersteine und der Pfähle einnivelliert sind, geht bei

starker Wasserführung der Gräben der Dammeister an den Gräben entlang und mißt den Höhenunterschied zwischen Pfahlkopf und Wasserspiegel ein.

Die Ablesung ist mit Millimetergenauigkeit leicht auszuführen. Trägt man dann die Lage der Nummerpfähle und die gefundene Höhenlage des Wasserspiegels im Maßstabe 1 : 25 000 für die Längen und 1 : 25 für die Höhen

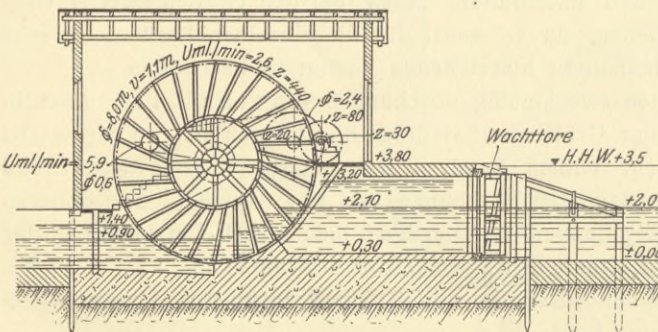


Abb. 37. Elektrisch angetriebenes Wurfrad.

auf Millimeterpapier auf, sieht man sofort aus dem Wechsel des Gefälles des Wasserspiegels, an welchen Stellen entweder die Anlage oder die Räumung des Grabens mangelhaft ist. Jeder Beginn eines stärkeren Gefälles gibt, wenn das obere Gefälle

sehr schwach ist, eine verbesserungsbedürftige Stelle an. Die Pfähle bleiben für spätere Prüfungen stehen. Ihre unveränderte Höhenlage kann gegen die Höhe der Nummersteine nachgewogen und etwa erforderliche Ersatzpfähle festgelegt werden.

Oberhalb und unterhalb des Sieles und an sonstigen geeigneten Punkten des Hauptgrabens sind Hauptpegel aufzustellen und regelmäßig zu beobachten.



## Künstliche Entwässerung.

Wenn hinreichende Vorflut nicht beschafft werden kann, muß künstliche Entwässerung eintreten. Zur Wasserhebung werden verwandt: Zentrifugalpumpen, Kreisel und Wurfräder, als treibende Kraft: Dampf, Elektrizität und Wind.

Behufs Ermittlung der erforderlichen Betriebskraft kann man die Annahme machen, daß 0,1 m winterlicher Niederschlag im Frühjahr durch 14 tägigen Betrieb des Schöpfwerks gehoben werden soll. Die Pumpen arbeiten hierbei täglich 22 Stunden. Für 1 ha und Sekunde ist

$$Q = \frac{0,1 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 1000}{14 \cdot 22 \cdot 60 \cdot 60} = 0,9 \text{ Sek./l.}$$

Ist  $H$  die mittlere Hubhöhe in m und  $Q$  die zu hebende Wassermenge in cbm, so sind

$$N_w = \frac{1000 Q \cdot H}{75} \text{ Wasser- pferdestärken}$$

zu leisten. Wegen der Reibungswiderstände und Verluste sind alsdann

$$N_e = \frac{N_w}{\mu} \text{ Nutzperdestärken}$$

erforderlich, wobei  $\mu = 0,5$  bis 0,9 ist.

Die Stärke der Maschinen wird aber meistens nach der im Zylinder entwickelten Kraft angegeben, also

$$N_i = \frac{N_e}{\mu_1} = \frac{N_w}{\mu \cdot \mu_1},$$

wobei  $\mu_1 = 0,7$  bis 0,9 ist.

In der Tat braucht man Maschinen von 1,5 bis 2,5  $N_w$  Stärke. Eine durch Windmotor betriebene Schöpf-

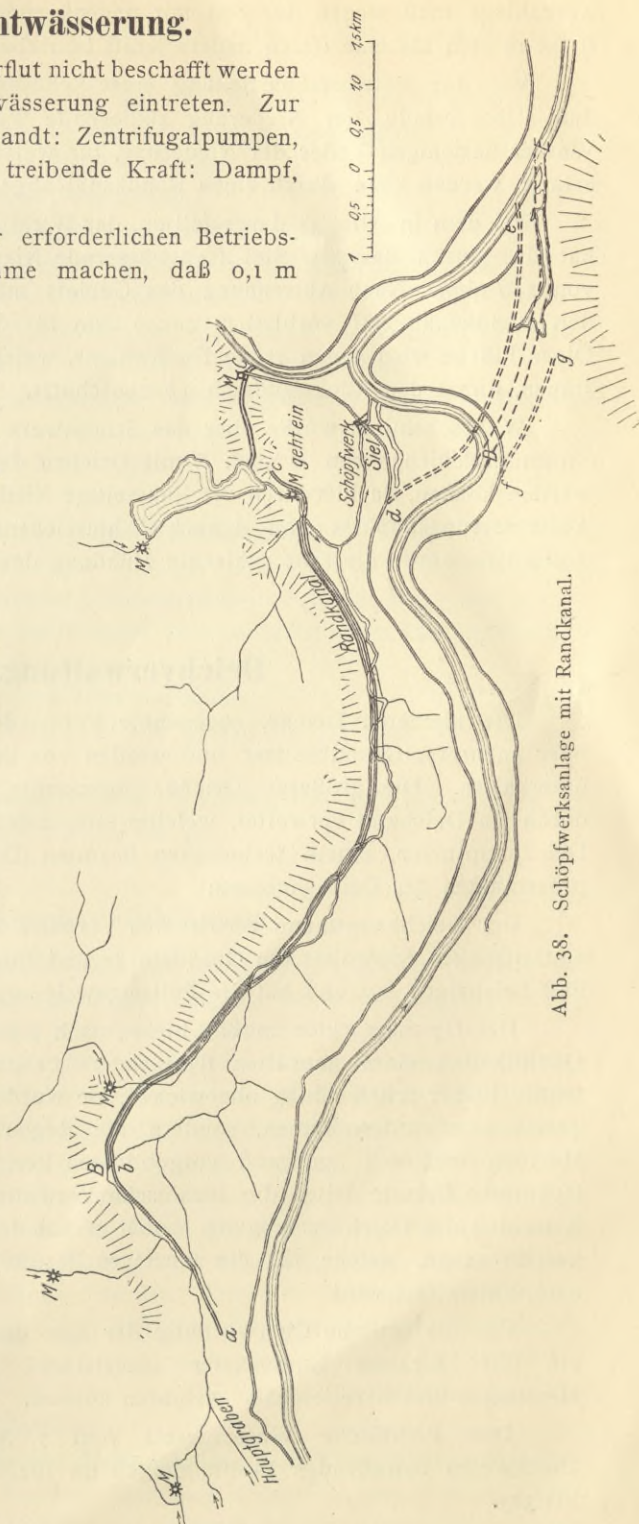


Abb. 38. Schöpfwerksanlage mit Randkanal.

werkanlage muß wegen der Zeit mit ungenügender Windstärke etwa dreimal so stark sein als eine durch andere Kraft betriebene Anlage.

Vor der Entwurfsbearbeitung eines Schöpfwerkes ist darauf zu achten, daß alles fremde, der Niederung zufließende Wasser und auch das eigene Wasser desjenigen Teiles der Niederung, für welchen noch natürliche Vorflut erlangt werden kann, durch einen Randkanal abgeleitet wird.

Bei dem in Abb. 38 dargestellten, der Wirklichkeit entnommenen Beispiel hat das durch das alte Siel *A* entwässernde Niederschlagsgebiet eine Größe von 240 qkm. Nach Abtrennung des Gebiets mit natürlicher Vorflut durch den Randkanal *BC* verbleiben nur 9 qkm für die künstliche Entwässerung. Diese Fläche wird gegen große Hochwasser, welche in dem Randkanal zurückstauen, durch den Rückstaudeich *abc* geschützt.

Wahrscheinlich würde aber das Schöpfwerk durch die Herstellung eines Stromdurchstiches von *D* nach *E* mit Deichen *de* und *fg* gänzlich vermieden werden können, da hierdurch die linksseitige Niederung infolge Verlegung des Auswässerungspunktes von *A* nach *E* hinreichende natürliche Vorflut erhält. Außerdem würde die sehr schlechte Mündung des Nebenflusses verbessert.

## Deichverwaltung.

Die kleineren Deiche, sogenannte Privatdeiche, sind im Besitz eines oder mehrerer Grundbesitzer und werden von ihnen meist nach Teilstrecken unterhalten. Die größeren Deiche, sogenannte Verbandsdeiche, werden durch ein Deichamt verwaltet, welches sich meistens zusammensetzt aus dem Deichhauptmann, einem technischen Beamten (Deichinspektor) und den Repräsentanten der Deichgenossen.

Der Deichhauptmann vertritt den Verband nach außen, leitet die Deichamtssitzungen, verwaltet die Grundstücke und Einkünfte, schreibt die Beiträge und Leistungen aus und hat die Polizeigewalt auszuüben.

Der Deichinspektor mußte bisher nach § 36 des Normaldeichstatuts die Qualifikation eines geprüften Baumeisters besitzen. Von dieser Forderung wurde bisher schon häufig abgewichen, sie wurde daher in das neue Wassergesetz nicht aufgenommen, sondern die Regierung kann jeden nach ihrer Meinung technisch genügend vorgebildeten Beamten bestätigen (§ 300). Der technische Beamte leitet die technische Verwaltung des Deichverbandes mit Einschluß der Deichverteidigung, wobei er von den Deichschöpfern oder Deichgeschworenen, welche für die einzelnen Bezirke von dem Deichamt gewählt sind, unterstützt wird.

Für die örtliche Überwachung der Bau- und Unterhaltungsarbeiten sind ein oder mehrere Dammeister anzustellen. Dieselben müssen einfache Messungen und Nivellements ausführen können.

Das Preußische Wassergesetz vom 7. April 1913 enthält die das Deichwesen betreffenden Bestimmungen im fünften und sechsten Titel § 294 bis 329.



Diese Paragraphen sind als Anhang (S. 46 u. f.) zum Abdruck gelangt. Es handelt:

- § 294 bis 297 über den Zweck und die Bildung von Deichverbänden,
- § 298 über die Zusammenlegung mehrerer Deichverbände,
- § 299 über die Wahl des Deichhauptmanns,
- § 300 über die technische Verwaltung,
- § 302 und 303 über das Aufsichtsrecht des Staates,
- § 304 über Beschwerde gegen Verfügungen der Aufsichtsbehörde,
- § 305 über Strafrecht des Deichvorstehers,
- § 306 über Erlaß von Polizeiverordnungen durch die Aufsichtsbehörde,
- § 307 über örtliche Polizei über Deiche und Wasserläufe,
- § 308 und 309 über Zwangsmittel und Beschwerde gegen polizeiliche Verfügungen,
- § 310 über Beiträge und Leistungen,
- § 311 über Abtretung von Grundstücken,
- § 312 über Bodenentnahme (gegen Entschädigung),
- § 313 über das Inkraftbleiben etwaiger abweichender Vorschriften der Satzungen bestehender Deichverbände bezüglich § 311 und 312,
- § 314 über Übernahme bestehender Deiche durch einen Deichverband,
- § 315 über Deichverteidigung.
- § 316 über Auflösung eines Deichverbandes.

Im sechsten Titel handeln noch die §§ 319 bis 322 über Deiche, die zu keinem Verband gehören.

Für die Provinzen Hannover und Schleswig-Holstein bleiben die besonderen Vorschriften in Kraft. § 323 bis 329.

## Deichverteidigung.

An den Strömen (Wasserläufen erster Ordnung) in Preußen wurde der Überwachungsdienst bei Hochwasser und Eisgang durch die allgemeine Verfügung und Anweisung vom 22. Januar 1889 geregelt.

Sobald die Hochwasser- und Eisganggefahr herannaht, beginnt die verstärkte Überwachung und erforderlichenfalls die Verteidigung des Deiches. Sehr erleichtert wird eine wirkungsvolle Deichverteidigung durch die Herstellung einer Fernsprechleitung am Deich entlang. Die Masten dürfen aber an keiner Stelle aufgestellt werden, welche einer Durchweichung durch Drängewasser ausgesetzt ist. Auf der Krone des Deiches erleidet die Leitung leicht Beschädigungen durch den Wind oder durch Eisschollen, welche auf der äußeren Böschung hinaufgeschoben werden. Der Fuß der Binnenböschung ist ebenfalls ganz ungeeignet für die Aufstellung der Masten wegen der starken Durchweichung dieser Stelle bei durchlässigem Deichboden. Am besten ist die Anschüttung besonderer Erdhügel zur Aufnahme der Stangen auf der Binnenberme neben dem Fußbankett.

**a) Verteidigungsmittel und Mannschaften.** Die Verteidigungsmittel bestehen aus Brettern, Bohlen, Pfählen, Faschinen, Langstrohdung, Steinen, Sandsäcken, Schlägeln, Vorschlagpfählen mit eiserner Spitze, Karren, Tragbahnen



für Steine, Sandsäcke und Dünger, schmalspurigen Kippwagen mit Gleisen, starkem Bindfaden und Draht (Nr. 11, 22 und 30), Laternen und Fackeln.

Diese Gegenstände müssen, sobald Eisgang oder größeres H.W. bevorsteht, auf den Deich bezw. in seine unmittelbare Nähe gebracht werden.

Vom Deichhauptmann können zur Überwachung des Deiches Wächter auf Kosten des Deichverbandes angenommen oder aus den beteiligten Ortschaften aufgeboten werden. Im Notfall muß der Verteidigungsdienst von allen männlichen arbeitsfähigen Einwohnern der bedrohten Gegend persönlich und unentgeltlich geleistet werden (§ 315 des Pr. W.-G.). Jeder Deichwächter muß Beil und Spaten mit sich führen. Ist ernstere Gefahr für den Deich vorhanden, so empfiehlt es sich, ein Pionierkommando zu Hilfe zu rufen. Zu dem Zweck sind in Preußen die Hilfsbezirke für die vorhandenen Pionierbataillone schon im voraus festgesetzt. Es genügt Absendung eines dringenden Telegramms mit Angabe der Zahl der Mannschaften und der Name der nächsten Eisenbahnstation an das betreffende Bataillon und zweiter Ausfertigungen an das Korpskommando, den Regierungspräsidenten, den Oberpräsidenten und den Minister für Landwirtschaft. Nach Eingang der Antwort des Bataillons sind Gespanne zur Beförderung der Mannschaften und Geräte nach dem betreffenden Bahnhof zu senden.

Für Deiche an schiffbaren Strömen ist der wirksamste Schutz die Bereitstellung von Baukähnen der Strombauverwaltung nach Beladung mit Faschinen, Erde und Steinen, die Überlassung der mit Faschinen- und Erdarbeiten vertrauten Strombauarbeiter zur Deichverteidigung und zu Zeiten größerer Gefahr das ständige Unterdampfhalt der Barkassen und Dampfer der Strombauverwaltung.

**b) Schutz- und Verteidigungsarbeiten.** 1. Schölungen. An der äußeren Deichböschung werden bei starkem Winde diejenigen Strecken, welche je nach der Windrichtung heftigem Wellenschlage ausgesetzt sind, durch eine Reihe schräg flußabwärts liegender Faschinen geschützt. Die einzelnen Faschinen werden durch eingeschlagene Bühnenpfähle, besser aber durch aufgelegte Sandsäcke, festgehalten. Mit steigendem oder fallendem Wasser ist die Faschinenreihe heraufzuziehen oder weiter abwärts zu verlegen.

Statt der Faschinen können auch geflochtene Hürden oder Strohmatte verwandt werden. Etwa in der Rasendecke bereits entstandene Löcher werden vor Aufbringung der Bedeckung mit Dünger oder Sandsäcken ausgefüllt.

Zum Füllen der Sandsäcke kann jeder beliebige, lockere Boden, wie er in der Nähe des Deiches aufzufinden ist, benutzt werden. Der Sandsack darf nicht prall gefüllt werden, sondern nur auf etwa  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{3}{4}$  des Raumes bis zur Blume, so daß er beim Werfen auf eine Böschung nicht rollt, sondern sich platt lagert. Die Blume muß zum bequemen Anfassen hinreichend groß sein.

2. Quellen. Kleine Quellen, denen klares Wasser entquillt, sind unschädlich, jedoch ist zu beobachten, ob sie stärker werden oder sich trüben. Jedes Stackeln und Stochern in der Quelle ist strengstens zu verbieten, daher ist den Wächtern das Mitnehmen von Stöcken zu untersagen. Spaten sind auf dem Rücken an einer Schnur umgehängt zu tragen.

Starke durch Kaninchen- oder Maulwurfsgänge oder Verwendung un-



geeigneter Deicherde veranlaßte Quellen sind durch Aufbringung von Segeln und Sandsäcken auf die äußere Böschung schleunigst zu dichten. Gelingt dieses nicht, so ist eine Quellkade nach Abb. 39 herzustellen, um Gegen-  
druck zu schaffen.

Die Herstellung des Fangdammes mit Hilfe eingeschlagener Pfähle ist aber nur bei sehr gutem Untergrunde zulässig. Ist der Boden weich und vom Wasser durchtränkt, dürfen keineswegs Pfähle eingeschlagen werden, da sie

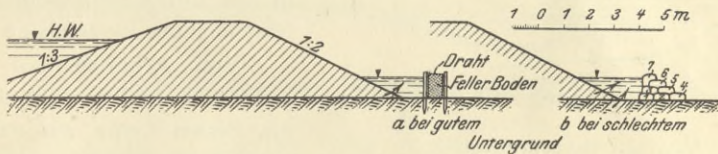


Abb. 39. Quellkade.

leicht die Ursache zur Entstehung starker Quellen werden. Ist die Herstellung eines Pfahlfangdammes nicht zulässig, kann man aus Sandsäcken einen Fangdamm bilden, oder namentlich, wenn die Quelle inmitten der Böschung zutage tritt oder so stark mit getrübtetem Wasser fließt, daß die Herstellung eines Fangdammes zu viel Zeit erfordern würde, kann man wohl die Quelle mit Langstrohdung überdecken und mit Sandsäcken oder Steinen stark beschweren. Es ist dieses aber ein gefährliches Mittel, weil das Wasser im Deichkörper dadurch vermehrten Druck erhält und leicht an anderer Stelle plötzlich mit verstärkter Gewalt herausbricht, daher ist nach Herstellung der Decke sogleich der Versuch zur Dichtung der Quelle an der Außenböschung durch eifrigstes Werfen schlapp gefüllter Sandsäcke unermüdlich fortzusetzen, bis Erfolg eintritt.

3. Rutschungen. Ist die Deicherde von magerer Beschaffenheit, so schwitzt der Deich bei länger anhaltendem H.W. meistens am Fuße der inneren Deichböschung früher oder später mehr oder weniger stark durch. Beim Vorhandensein der auf S. 14 beschriebenen Verstärkung durch Abflachung der unteren Böschung ist die Gefahr nur gering, ist aber die Böschung steil und hoch, so ist wirkliche Gefahr vorhanden, zumal die ungeeignete Deicherde bzw. die für ihre Beschaffenheit zu steile Böschung häufig auf einer großen Länge vorhanden ist, so daß ein wirkungsvolles Abdichten der äußeren Böschung während der Dauer des Hochwassers nicht möglich ist. Nicht selten ist auch das Gelände, auf dem der Deich erbaut ist, oder das Fußbankett schon so durchweicht, daß es nicht mehr befahrbar ist. In diesem

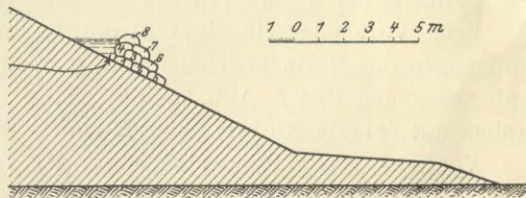


Abb. 40. Quellkade auf der Böschung.

3. Rutschungen. Ist die Deicherde von magerer Beschaffenheit, so schwitzt der Deich bei länger anhaltendem H.W. meistens am Fuße der inneren Deichböschung früher oder später mehr oder weniger stark durch. Beim Vorhandensein der auf S. 14 beschriebenen Verstärkung durch Abflachung der unteren Böschung ist die Gefahr nur gering, ist aber die Böschung steil und hoch, so ist wirkliche Gefahr vorhanden, zumal die ungeeignete Deicherde bzw. die für ihre Beschaffenheit zu steile Böschung häufig auf einer großen Länge vorhanden ist, so daß ein wirkungsvolles Abdichten der äußeren Böschung während der Dauer des Hochwassers nicht möglich ist. Nicht selten ist auch das Gelände, auf dem der Deich erbaut ist, oder das Fußbankett schon so durchweicht, daß es nicht mehr befahrbar ist. In diesem

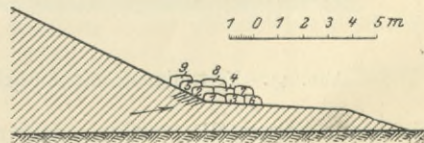


Abb. 41. Sicherung des Böschungsfußes mit Sandsäcken.

großen Länge vorhanden ist, so daß ein wirkungsvolles Abdichten der äußeren Böschung während der Dauer des Hochwassers nicht möglich ist. Nicht selten ist auch das Gelände, auf dem der Deich erbaut ist, oder das Fußbankett schon so durchweicht, daß es nicht mehr befahrbar ist. In diesem



Falle sind zunächst Bretterstege in geringem Abstände vom Böschungsfuße zu legen, um ein Durchtreten der Leute zu vermeiden, und dann vorsichtig zunächst eine dünne Lage Langstroh oder weiche Faschinen (grüne Weidenfaschinen) auszubreiten und darauf Sandsack an Sandsack in den Winkel am Fuße der Böschung vorsichtig zu legen, um dem Deich das Abrutschen zu erschweren. Sind Sandsäcke in hinreichender Menge vorhanden, so legt man weitere Reihen von Sandsäcken in der durch Zahlen in Abb. 41 bezeichneten Reihenfolge an.

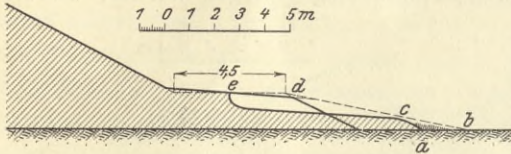


Abb. 42. Banketrutschung.

Von Arbeiten auf durchweichtem Boden schließt man am besten Leute mit schwerem Schuhwerk gänzlich aus.

Häufig rutscht die Böschung des Fußbanketts ab, weil sie zu steil angelegt war. Kommt hierbei die Rutschung vor Erreichung des Böschungsfußes des eigentlichen Deichkörpers zum Stehen, so daß noch ein hinreichend breiter Streifen des Fußbanketts verbleibt, so ist die Gefahr nicht groß, es ist dann das Fußbankett mit flacherer Böschung wieder herzustellen. Mit der Anschüttung des Bodens ist bei *a* zu beginnen und erst nachdem der Körper *abc* hergestellt, ist der übrige Teil des Banketts wieder aufzufüllen.

Beim Vorhandensein eines Binnenbermegrabens, der nach den Bestimmungen des Normaldeichstatuts § 19 b unzulässig ist, rutscht häufig die Grabenböschung (bei *h*, Abb. 8, S. 9) ein, es ist dieses eine Mahnung, den Graben mit fettem Boden zu verfüllen.

Vor Kolken im Binnenlande hat der Verfasser öfter Abrutschungen in Form der Abb. 43 gesehen, einerlei ob eine Quellkade vorhanden war oder nicht. Verursacht werden derartige Abrutschungen durch das Fehlen eines Fußbanketts mit flacher Böschung. Fehlen die Mittel zur Anlage eines breiten Fußbanketts mit flacher Böschung, so müßte wenigstens ein Verteidigungsbankett von 1 m Breite mit flacher Böschung in Höhe der Quell-

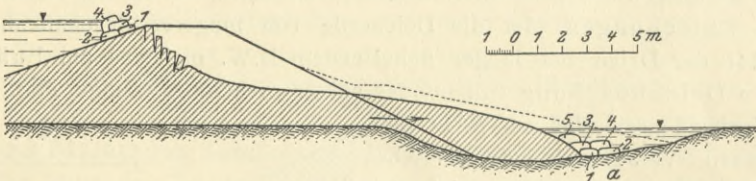


Abb. 43. Verteidigung und Ausbesserung bei minderwertiger Deicherde.

deichkrone hergestellt werden. Zeigen sich dann starke Durchquellungen und feine Risse an der Böschung, so kann man noch versuchen, vom Verteidigungsbankett oder von Kähen aus die Böschung durch Vorschütten vor den Fuß der Böschung noch weiter abzufachen oder den Fuß der Bankettböschung mit Sandsäcken (wie bei Abb. 41) zu belasten. Während der Arbeit müssen die Risse wegen der erheblichen Lebensgefahr, in der sich die Verteidigungsmannschaften befinden, unausgesetzt beobachtet werden und, sobald die Risse den Beginn schneller Erweiterung zeigen, alle Mannschaften schleunigst zurück-



gezogen werden. Damit dies schnell geschehen kann, muß bei durchweichtem Boden der Rückzugsweg durch Legen dünner Bretter vorbereitet werden.

Ist ein Abrutsch eingetreten, ohne daß sofortiger Nachbruch des Wassers erfolgte, so ist der Deich noch nicht verloren, jedoch ist die Verstärkung

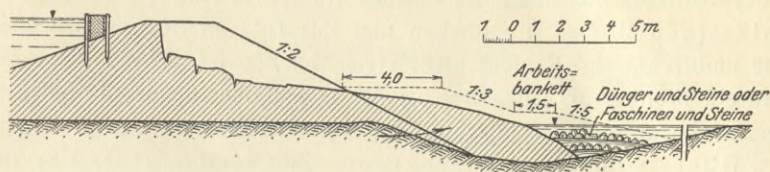


Abb. 44. Rutschung bei schlechtem Untergrunde.

der Krone nach Abb. 44 nur bei ganz vorzüglicher Beschaffenheit der Deicherde zu wagen.

Zum Glück pflegen Abrutschungen erst längere Zeit nach Beginn des H.W., wenn der höchste Stand bereits eingetreten ist oder doch nahe bevorsteht, einzutreten. Erkennt man aus den Hochwassernachrichten, daß der verbliebene Rest der Krone nicht überspült wird, so läßt man den Deich auf der vorderen Böschung ganz in Ruhe oder stellt auf ihr nur eine Verstärkung der Krone aus Sandsäcken her (s. Abb. 43), dagegen ist der Fuß der auf der Binnenseite abgerutschten Erdmassen bei *a* durch vorgepackte Sandsäcke oder Faschinen mit Steinen gegen weiteres Fortfließen zu sichern. Auch die kleinste Belastung der abgerutschten Massen vor Sicherung des Fußes ist unbedingt zu vermeiden, weil die Rutschung sich sofort in verstärktem Maße wieder in Bewegung setzen würde. Der Rest der Deichkrone ist bei dieser Arbeit, wie oben, auf das sorgfältigste zu beobachten, um die Mannschaften rechtzeitig zurückziehen zu können.

Rutschungen der wasserseitigen Böschung infolge Unterspülung des Deichfußes treten meistens erst nach starkem Abfallen des H.W. ein. Häufig entsteht die Rutschung durch das Wiederaustreten des während des H.W. aufgehöhten Grundwassers. An dieser Stelle ist später ein Fußbankett aus Erde zu erbauen. Scheint während des H.W. Schutz erforderlich, sind Sandsäcke und Steine, aber nicht Senkfaschinen, vor den Deichfuß zu werfen.

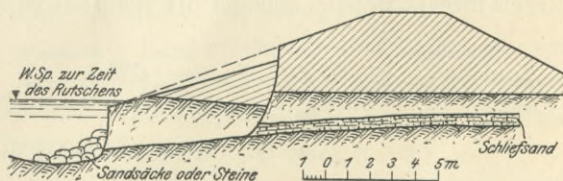


Abb. 45. Rutschung an der wasserseitigen Böschung.

4. Aufsteigen des Binnengeländes. Ein Zeichen sehr schlechten Untergrundes ist das Aufsteigen des Geländes am inneren Deichfuß. Diese Erscheinung ist sehr bedenklich, weil beim Herausbrechen der durchweichten Bodenmasse der darauf ruhende Deich plötzlich zusammenstürzt. Zur Verteidigung empfiehlt sich zunächst das Ausbreiten von Segeln auf der aufquellenden Bodenfläche, darauf kommen einzelne Laufbahnen von leichten Brettern, dann wird dazwischen Dung glatt ausgebreitet und darauf



dann die Bretterbahnen verlegt und auch die Stellen, an welchen vorher die Laufstege lagen, mit einer Lage Dung bedeckt. Alsdann werden auf dem Dung Sandsäcke und Steine vorsichtig gelegt, um den aufgequollenen Boden zu belasten, ohne die Grasnarbe zu verletzen. Nach Ablauf des H.W. ist unter der vorderen Böschung des Deiches ein tiefer Schlitz bis zum schwer durchlässigen Boden auszuheben und mit fettem Boden auszustampfen. Ist eine undurchlässige Schicht nicht erreichbar, so ist auf der Hinterseite des Deiches ein breites, bis etwa auf 0,4 der Deichhöhe hinaufreichendes Bankett mit ganz flach abfallender Böschung (1 : 20) zu erbauen.

5. Überströmen der Deichkrone. Zur Verhütung des Überströmens des Wassers bei Eisstopfungen werden auf der Deichkrone Aufkastungen oder Aufkadungen durch Einschlagen von zwei Reihen Pfähle in einem

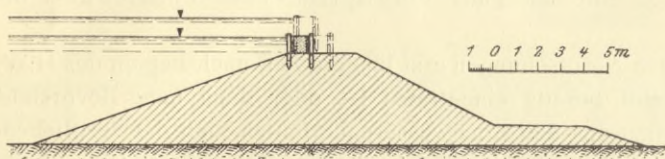


Abb. 46. Aufkasten auf der Deichkrone.

Abstände von etwa 0,8 m in Angriff genommen, daran werden auf der Innenseite Bretter gelehnt, die Pfähle oben mit starkem Draht verbunden und dann

der Zwischenraum mit Mist oder fettem Boden ausgestampft. Der Kasten wird etwa 0,6 bis 1,0 m hoch gefertigt. Steigt das Wasser noch weiter an, so werden weitere Aufkastungen in der punktierten Weise hergestellt; gewöhnlich findet aber schon vorher entweder ein Deichbruch oder Abgang der Eisstopfung und damit schnelles Fallen des Wassers statt. Auch bei eisfreiem H.W. ist öfter Aufkastung auf kurze Längen erforderlich, wenn einzelne Deichstrecken unrichtige Höhenlage zeigen. Steht der Eintritt des Scheitels der Hochwasserwelle nach den Hochwassernachrichten unmittelbar bevor, so genügt oft schon das Auflegen einer Reihe von Rasenplaggen (viereckige Rasenstücke), welche man an der landseitigen Kronenkante absticht, auf die

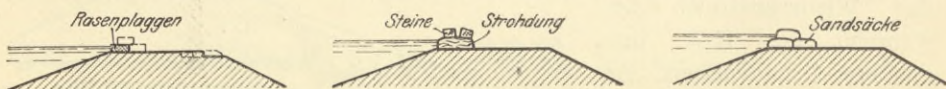


Abb. 47. Geringe Aufhöhung der Deichkrone.

wasserseitige Kronenkante. Statt der Rasenstücke können auch mit Steinen beschwerter Dung oder Sandsäcke Verwendung finden. Bei etwas größerer Höhe des noch zu erwartenden H.W. werden mehrere Reihen Sandsäcke neben- und übereinander gepackt. In solchen Fällen ist die Herstellung von Kastendämmen, die bei schnell vorübergehenden Eisstopfungen wohl am Platze ist, wegen der längeren Dauer des H.W. tunlichst zu vermeiden, da infolge des Einschlagens der Pfähle leicht ein Aufweichen der Deichkrone eintritt.

## Schließung der Deichbrüche.

Vor Regelung der Ströme waren Deichbrüche wegen der schweren Eisgänge und der häufigen Unterwaschung des äußeren Deichfußes eine all-



tägliche Erscheinung; jetzt sind sie dank dem Ausbau der Ströme und der besseren Unterhaltung der Deiche äußerst seltene Erscheinungen. Man unterscheidet:

a) Kappsturz, bei dem nur die Krone des Deiches fortgerissen ist. Diese Beschädigung tritt manchmal durch kurze Überflutung des Deiches ein, oder wenn ein Maulwurfsgang im oberen Teile des Deiches von einer Böschung zur anderen durch den Deich ging. Fließt das Wasser durch den Kappsturz, so ist zur Verhütung des schnellen Fortschreitens des Bruches schleunigstes Zubauen mit

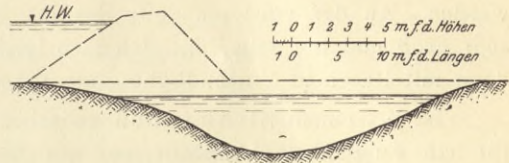


Abb. 48. Grundbruch.

Dünger und Sandsäcken erforderlich, gegebenenfalls kann auch, um den Übersturz schnell zu mindern, zunächst eine Faschinenpackung<sup>1)</sup> ausgeführt werden, welche dann durch Vorwerfen von Dung und Erde gedichtet wird.

b) Einfacher Deichbruch. Bei diesem Bruch wird der ganze Deichkörper fortgerissen, aber der Untergrund nicht verletzt. Dieser Bruch tritt ziemlich häufig bei schlechter Beschaffenheit des Deichmaterials, aber gutem Untergrunde ein. Die Wiederherstellung erfolgt genau in der Bauweise eines neuen Deiches nach Umpflügen des Untergrundes und Abstufen der Deichenden.

c) Grundbruch (Abb. 48). Dieser Deichbruch tritt am häufigsten ein und verwandelt sich in den

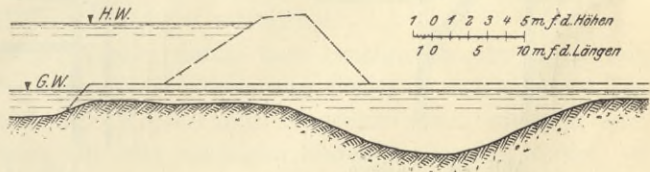


Abb. 49. Strombruch.

d) Strombruch (Abb. 49), wenn das Vorland schmal und eine langdauernde heftige Durchströmung der Niederung stattfindet.

Bei den beiden letzten Arten von Deichbrüchen ist auf Grund der örtlichen Verhältnisse zunächst die sehr wichtige Entscheidung zu treffen, ob eine Auslage (Abb. 50) oder eine Einlage (Abb. 51) oder ob der Deich wieder an der alten Stelle hergestellt werden soll.

Eine Einlage ist einer Auslage bei weitem vorzuziehen, wenn auch die Deichlänge erheblich vergrößert wird; denn der Kolk gelangt dadurch außendeichs, wird also im Laufe der Zeit, namentlich wenn er in der Nähe des Flußufers liegt, allmählich zuschlickten. Wird dagegen eine Auslage hergestellt, so bleibt der gefährliche Kolk ständig hinter dem Deiche liegen, jedenfalls muß dann ein Quell- oder Kuverdeich zur Verminderung des Qualmwassers und Sicherung des Deiches erbaut werden.

<sup>1)</sup> An der Jll hat Verfasser einen Deich in einem solchen Falle dadurch gehalten, daß er und die Arbeiter, weil Sandsäcke und Steine erst später eintrafen, aber Faschinen in großer Menge zur Stelle waren, sich auf die eingebauten Faschinen stellten, bis die Belastungstoffe herangeschafft waren.



Ist der Kolk nur flach und von geringer Ausdehnung, stellt man den Deich zwischen den beiden Häuptern wieder her und schüttet dann den Kolk zur Verminderung des Drängewassers und Sicherung des Deiches mit den neben dem Deichbruch abgelagerten schweren Sandmassen wieder zu, wodurch gleichzeitig die abgeräumten Felder wieder brauchbar und die entfernteren, beim Durchbruch nicht versandeten Felder vor Sandverwehungen geschützt werden. An der vorderen Seite des Deiches wird der Kolk meistens nicht sehr groß und tief sein, läßt sich also leicht mit gutem Boden ausfüllen und dann mit Rasen in Vorlandhöhe glatt abdecken.

Ist bei einem Strombruch zwischen Flußufer und Deichfuß kein Platz für ein Fußbankett (Außenberme) mit flacher Erdböschung, abgedeckt mit Klapplage und Steinschüttung, vorhanden, muß ein Faschinendeckwerk

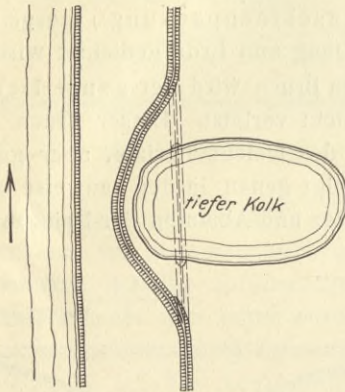


Abb. 50. Auslage.

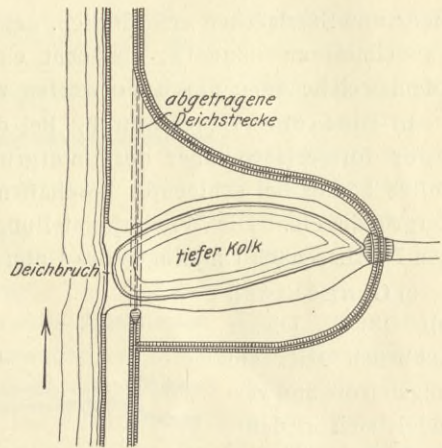


Abb. 51. Einlage.

hergestellt werden. Bei der teuren Unterhaltung desselben ist es häufig vorzuziehen, den Deich oder das Flußbett zur Ermöglichung der Herstellung eines guten Erddeckwerks etwas zu verlegen.

Hat man bei der Schnelligkeit, mit der ein Deichbruch geschlossen werden muß, guten Boden nicht in hinreichender Menge zur Verfügung, stellt man nur den schraffierten Teil (Abb. 54) aus gutem Boden her und nimmt zu dem übrigen Deichkörper mageren Boden. Die zukünftige Sicherheit des Deiches hängt bei etwaigem Durchtritt von Wasseradern gänzlich von der Neigung der binnenseitigen Fußbankettböschung ab. Ist sie  $1:\infty$ , d. h. der Kolk ganz zugeschüttet, so ist die Sicherheit am größten, mindestens sollte man die Böschung  $1:6$  bis  $1:8$  machen. Ist dieses anfangs aus Zeitmangel nicht geschehen, kann es durch spätere Anschüttung nachgeholt werden.

Bei der großen Wichtigkeit, welche einem schnellen und sachgemäßen Deichschluß innewohnt, mag hier der Bauvorgang an dem Beispiel eines Strombruchs erläutert werden.

Häufig werden nach Entstehung eines Deichbruchs die Enden des Deiches schleunigst durch Abrollen von Senkfaschinen, Herstellung von Senklägen



oder Einwerfen von Sandsäcken und Steinen gegen weiteres Abbrechen gesichert und die Arbeiten womöglich noch fortgesetzt, wenn der Außen- und Binnenwasserstand sich schon nahezu ausgeglichen haben. Diese Arbeiten sind in den meisten Fällen zwecklos, ja geradezu schädlich. Hat man wirklich einmal Baustoffe und Mannschaften sofort nach Entstehung eines Deichbruchs zur Stelle, um den stromabwärts liegenden Deichkopf zu befestigen — der weitere Abbruch des anderen Deichkopfes steht in nennenswerter Ausdehnung kaum in Aussicht — so erzielt man durch Verteidigung des unteren Kopfes nur den Nachteil, daß der Strom den Durchbruchquerschnitt nach unten vergrößert, also einen tiefen Bruchkolk erzeugt, der sich weit nach dem Binnenlande fortsetzt. Diese Vertiefung und Vergrößerung des Bruchkolkes ist für die Wiederherstellung des Deiches sehr unangenehm, mag man nun eine Auslage oder eine Einlage machen. Muß der Deich aber an alter Stelle wiederhergestellt werden, so ist ein kurzer und tiefer Deichbruch weit schwerer zu schließen als ein langer, flacher Deichbruch, zumal es eine zeitraubende, im Erfolg sehr unsichere Arbeit ist, vor Beginn der Wiederherstellungsarbeiten die eingeworfenen Senkfaschinen mit Greifbaggern aus dem tiefen Wasser wieder herauszuholen; das ist aber unbedingt notwendig, um starke Durchquellungen, Sackungen und Risse des neuen Deiches zu verhüten. Früher versenkte man sehr viel Faschinen oder wohl gar alte, mit Steinen beladene Schiffe behufs Ermöglichung eines schnelleren Schließens des Deichbruchs; es sind aber hierdurch sehr durchlässige und unsichere Stellen im Deiche entstanden.

Sieht man, daß das Wasser durch den Deichbruch nur noch mit geringer Geschwindigkeit in die Niederung fließt, trotzdem aber das untere Deichhaupt durch den Wasserangriff abbricht, was meistens nur geschieht, wenn der Deich aus sehr sandigem Boden hergestellt wurde, so kann man, da die Deichlücke nunmehr bereits so weit ist, daß ein Einreißen in die Tiefe nicht mehr zu befürchten steht, bei längerem Anhalten des H.W. den Deichkopf durch Faschinenbau oder Sandsäcke decken, da diese nicht im Bruchkolk, sondern nur am Deichkopf liegenden Faschinen vor Beginn des Baues leicht wieder zu entfernen sind.

Gleich nach dem Bruche hat der bauleitende Deichbeamte die Ausdehnung und Tiefe des Kolkes, soweit es die Heftigkeit der Strömung zuläßt, annähernd zu ermitteln — die Länge der fortgerissenen Deichstrecke ist leicht von den stehengebliebenen Nummersteinen aus einzumessen — und dann eine Entwurfszeichnung für die Wiederherstellung, d. h. Lageplan und Normalquerschnitt, sowie Kostenüberschlag anzufertigen. Diese Entwurfsstücke nebst kurzem Erläuterungsbericht werden der Königl. Regierung mit der Bitte um schleunigste Genehmigung mit dem Hinzufügen eingereicht, daß am nächsten Tage die Ausführung der Arbeiten beginnen werde. Gleichzeitig muß die Anlieferung einer für den Anfang der Arbeiten hinreichenden Menge von Faschinen und Steinen angeordnet werden.

Inzwischen sind die notwendigen Hilfskräfte und Geräte eingetroffen und das H.W. so weit gefallen, daß die frisch abgelagerte Sandbank wenigstens hinter dem einen Deichende zutage tritt und betreten werden kann.







Nach Abb. 52 ist eine Wiederherstellung des Deiches an alter Stelle in Aussicht genommen, wobei wegen der Nähe des Flußbettes die Erbauung eines Faschinenpackwerks vor dem wasserseitigen Deichfuße geplant wurde. Der Deichbruch ist bei *a* entstanden und hat sich bis zum Punkte *b* erweitert. Der Fangdamm soll dazu dienen, der Niederung schnell einen Schutz gegen häufiger eintretende niedrige H.W. zu geben, die Arbeiten am Hauptdeiche vor Störung durch die bei diesen Hochwassern sonst eintretende heftige Strömung zu bewahren und später als Quellkade dem Hauptdeiche Schutz zu gewähren. Der Quellpolder wird groß angelegt, um auf der höchsten Stelle der Sandablagerung den Fangdamm herstellen zu können und hinreichend Platz zur Sandentnahme aus dem Inneren des Polders sowie großen Fassungsraum für das Qualmwasser zu erhalten. Bei *c* wird die Sandablagerung am frühesten trocken werden, dort wird also mit dem Aufwerfen des Fangdammes unter Entnahme des Sandes von der zukünftigen Quellpolderfläche begonnen werden. Je mehr die Sandbank betretbar wird, umso mehr Leute können bei dem langgestreckten Damm *c—d* mit der kurzen Querbeförderung des Bodens beschäftigt werden. Die unmittelbar neben dem Quelldeiche nach dem Kolke zu liegenden Entnahmegruben werden bis zum Wasserstande ausgehoben. Der Sand kann, da Stampfen

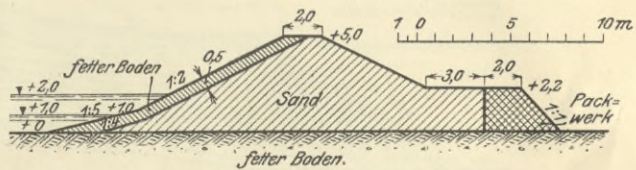


Abb. 53. Querschnitt *l—m* des Fangdammes.

nichts nützen würde, durch Aufpumpen von Wasser aus den Entnahmegruben zur festen Ablagerung gebracht werden. Inzwischen wird auch bei *k* die niedrigere Sandablagerung trocken geworden sein, und können auch dort neue Arbeitergruppen den Sanddamm herstellen. Da dort die Sandablagerung nur geringe Stärke hat, der Niederungsboden in dem Entnahmegraben also bald erreicht wird, kann der Queldamm hier sogleich mit einer hinreichend starken Dichtungsschicht bekleidet werden.

Zu diesen Arbeiten sind wenig Geräte, außer Spaten nur Karren, Karrbohlen und leichte Feldbahnen, erforderlich. Pferde zum Ziehen der Wagen sind leicht zu bekommen, da die Landwirtschaft in der überschwemmten Niederung nicht betrieben werden kann.

Nunmehr dürften auf den Aufstellungsplätzen  $F_1$ ,  $F_2$  und  $F_3$  Faschinen, Pfähle und Draht in hinreichender Menge eingetroffen und auch das H.W. voraussichtlich so weit gefallen sein (+ 2,0), daß die Strömung bei *a*, *d* und *i* nicht mehr so stark ist, um die Packwerkarbeiten zu erschweren. Es wird daher nunmehr an diesen Punkten mit der Herstellung des Packwerks und bei *b* sowie bei *e—f—g—h* mit dem Versenken von Sinkstücken vorgegangen. Nach Fertigstellung der Sinkstücklagen *e—f—g—h* dürften auch die niedrigen Packwerkdamme *d—e* und *i—h* bis zu den Sinkstücklagen, also bis *e* und *h* vorgerückt sein, und kann nunmehr die Durchbauung *e—f—g—h* von beiden Seiten aus vollendet werden. Sogleich beginnt dort das Vorschütten des Sandbodens von beiden Seiten aus und darauf des fetten Bodens vom linken Ufer.



Die in der Sandschüttung längst fertiggestellte Strecke  $c-d-e$  ist inzwischen schon auf der wasserseitigen Böschung zum größten Teil mit dem durch Abtreppung des Deichkopfes bei  $a$  gewonnenen fetten Boden behufs Abdichtung bedeckt. Dann wird auch die Krone und die luftseitige Böschung mit Mutterboden bekleidet und die ganze Oberfläche mit Rasenstücken belegt bzw. angesät.

Später, wenn in den Herbstmonaten der Wasserstand sehr tief gesunken sein wird, stellt man bei  $c-d-e$  in der Entnahmegrube am Fuß des Quelledammes einen schmalen Schlitz durch den Sand bis zum Niederungsboden her und stampft mit fettem Boden aus zur Dichtung der Quellkade.

Sobald das Packwerk bei  $a$  in der Richtung auf  $b$  hinreichend vorgerückt ist bzw. die Wasserströmung über die unterste Lage der Sinkstücke hinreichend schwach ist, was spätestens nach Herstellung der Packwerkdurchbauung  $e-f-g-h$  der Fall ist, wird die unterste Lage der Sinkstücke bei  $a-b$

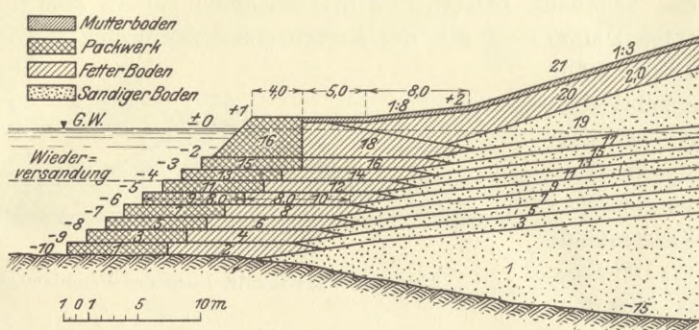


Abb. 54.

mit fettem Boden hinterschüttet, wobei der Boden mit Kähnen von geeigneten Entnahmestellen herangebracht werden kann. Hierbei können starke Barkassen gute Dienste leisten. Ist die unterste Sinkstücklage auf eine größere Länge in hinreichender Breite hinterfüllt, was durch genaue Peilungen in dem nunmehr ruhigen Wasser festgestellt werden kann, beginnt die Anschüttung des gewöhnlichen Bodens, wozu, wenn kein geeigneterer Boden leicht zu beschaffen ist, der schwere Sand der Sandablagerung genommen werden kann. Die Reihenfolge der Herstellung der Deichschüttung unter Wasser ist in Abb. 54 mit Zahlen angegeben.

Ist der Deichkörper bis zum Wasserspiegel fertiggestellt, so hat man wohl hinreichend Zeit gehabt, um eine Feldbahn nach einem geeigneteren, wenn auch entfernten Entnahmeplatz zu bauen. Ist auch dort der Boden nicht in hinreichender Menge von guter Beschaffenheit, so kann man auch den oberen Deichkörper mit einer Dichtungslage aus fettem Boden versehen. Den Sand der Sandablagerung auch über Wasser hinter der Dichtungsschicht für den eigentlichen Deichkörper zu verwenden, empfiehlt sich nicht, da er zu stark austrocknen und daher der Graswuchs verdorren würde und die Binnenböschung zu flach, also der Unterbau zu breit werden müßte. Eine starke Überhöhung des hohen Deiches darf nicht vergessen werden.



Sobald die Außenböschung fertig ist, wird sie mit Rasenstücken bekleidet. Zum Schluß wird die Binnenböschung nach Bekleidung mit Mutterboden angesät.

Da der Arbeitsvorgang und die Entnahmeplätze je nach dem Wasserstande häufige Änderungen erfahren, erscheint eine Vergebung der Arbeiten an einen Unternehmer nicht rätlich, vielmehr ist zur Beschleunigung der Fertigstellung Eigenbetrieb bzw. Vergebung an Arbeitsgenossenschaften in Kleinverding empfehlenswert. Bei Arbeitermangel, wenn etwa die Bewohner der Niederung sich den Arbeiten entziehen, weil sie durch Liebesgaben und sonstige Unterstützungen erhalten werden, dürfte ein wirksames Heilmittel darin zu sehen sein, daß diejenigen Arbeiter, welche zu Deicharbeiten geeignet sind, aber an den Deichschlußarbeiten trotz Entgelt sich nicht beteiligen wollen, bei der Verteilung der Liebesgaben und Unterstützungen ausgeschlossen werden.

## Anhang.

### Auszug aus dem Preussischen Wassergesetz vom 7. April 1913.

#### Fünfter Titel.

#### Deichverbände.

##### § 294.

1. Soweit es zur Abwendung gemeiner Gefahr oder zur Förderung der Landeskultur notwendig ist, können Deichverbände zur gemeinsamen Herstellung, Erweiterung und Unterhaltung von Deichen und dazugehörigen Sicherungs-, Entwässerungs- und Bewässerungsanlagen durch die Eigentümer der der Überschwemmung ausgesetzten Grundstücke gebildet werden, wenn deren Mehrheit (§ 296) der Bildung des Deichverbandes zustimmt. Andere Beteiligte, insbesondere die Eigentümer der außendeichs verbleibenden Vorländer, sind zu hören.

2. Zur Abwendung gemeiner Gefahr können Deichverbände auch ohne die Zustimmung der Beteiligten gebildet werden. In diesen Fällen ist vorher der Wasserbeirat (§ 367) zu hören.

##### § 295.

Deichverbände sollen insbesondere gebildet werden, um:

1. die Eigentümer der Grundstücke einer noch nicht eingedeichten Niederung zur gemeinsamen Herstellung und Unterhaltung von Anlagen der im § 294 bezeichneten Art zu verpflichten;
2. die Eigentümer einer schon eingedeichten Niederung zur gemeinsamen Verbesserung und Unterhaltung von Anlagen zu verpflichten, die bisher nur von einzelnen Beteiligten ausgeführt und unterhalten wurden;
3. Anlagen der unter Nr. 2 bezeichneten Art und die Eigentümer der durch sie geschützten Grundstücke einem schon bestehenden Deichverband anzuschließen;
4. Anlagen eines schon bestehenden Deichverbandes zu erweitern und auf nicht eingedeichte Grundstücke auszudehnen.

##### § 296.

1. Bei der Abstimmung über die Bildung eines Deichverbandes wird die Mehrheit sowohl nach der Fläche als auch nach dem Grundsteuerreinertrage der einzudeichenden Grundstücke und, wenn diese Grundstücke sämtlich einem Auseinandersetzungsverfahren unterliegen und in diesem besonders abgeschätzt sind, nach dem so ermittelten Werte oder Ertrage berechnet.

2. In den Fällen des § 295 Nr. 3, 4 gilt eine Mehrheit im Sinne des § 294 nur dann als vorhanden, wenn außer der Mehrheit der nicht zu einem Deichverbande gehörenden Grundstücke, nach Abs. 1 berechnet, auch die bereits bestehenden Deichverbände der Bildung des neuen Deichverbandes zustimmen.

##### § 297.

Auf das Verfahren zur Bildung von Deichverbänden sind die Vorschriften der §§ 248 bis 273 über das Verfahren zur Bildung von Wassergenossenschaften entsprechend anzuwenden.

##### § 298.

1. Mehrere Deichverbände, die ein gemeinschaftliches Interesse an der Erhaltung ihrer Deiche, der Neuanlegung von Deichen oder der Anlegung und Erweiterung von Entwässerungs- oder Bewässerungsanlagen haben, können beschließen:

1. unter Auflösung der einzelnen Verbände sich zu einem einzigen Deichverbande zu vereinigen;
2. ohne Auflösung einen gemeinschaftlichen Deichverband zu bilden, dem die Erfüllung gemeinsamer Aufgaben überwiesen wird.



2. Die Rechtsverhältnisse des neuen Deichverbandes sind durch eine Satzung zu regeln, die der Genehmigung des Regierungspräsidenten bedarf.

3. Stimmen nicht alle beteiligten Deichverbände der Bildung des neuen Deichverbandes oder der Satzung zu, so kann der Deichverband durch eine nach § 297 zu erlassende Satzung gebildet werden, wenn die den zustimmenden Deichverbänden angehörnden Grundstücke nach dem im § 296 Abs. 1 bestimmten Maßstabe die Grundstücke der widersprechenden Deichverbände übertreffen.

4. Mit der Genehmigung oder dem Erlasse der Satzung gehen die Rechte und Verbindlichkeiten der aufgelösten Deichverbände auf den neugebildeten Deichverband über.

#### § 299.

1. Der Deichverband muß einen Vorstand haben. Dieser kann aus einer Person als Deichvorsteher oder aus mehreren Personen, von denen eine als Deichvorsteher den Vorsitz führt, bestehen.

2. Die Wahl des Deichvorstehers (Deichhauptmann, Deichrichter, Deichgraf, Deichgräf usw.) bedarf der Bestätigung durch die Aufsichtsbehörde (§ 302). Wird die Bestätigung versagt oder kommt die Wahl des Vorstandes oder einzelner Mitglieder nicht zustande, so stehen der Aufsichtsbehörde die im § 218 bezeichneten Befugnisse zu.

3. Im übrigen ist der § 212 Abs. 2 bis 4 anzuwenden.

#### § 300.

Auf Verlangen der Aufsichtsbehörde hat der Deichverband für die technische Verwaltung einen technisch genügend vorgebildeten Beamten anzustellen, der der Bestätigung durch die Aufsichtsbehörde bedarf. Kommt der Deichverband dieser Verpflichtung nicht nach oder wird die Bestätigung versagt, so stehen der Aufsichtsbehörde die im § 218 bezeichneten Befugnisse zu.

#### § 301.

1. Die Rechtsverhältnisse des Deichverbandes und seiner Mitglieder richten sich, soweit sie nicht in diesem Gesetze geregelt sind, nach der Satzung.

2. Für die Satzung gilt der § 214. \*)

#### § 302.

1. Der Deichverband steht unter der Aufsicht des Staates.

2. Die Aufsicht beschränkt sich auf die ordnungsmäßige Ausführung, Unterhaltung und Wiederherstellung der gemeinschaftlichen Anlagen sowie darauf, daß die Angelegenheiten des Deichverbandes nach den Gesetzen und der Satzung verwaltet werden.

\*) § 214. 1. Die Satzung muß Bestimmungen enthalten über:

1. den Namen und Sitz der Genossenschaft;
2. den Genossenschaftszweck unter Bezugnahme auf den Plan des Unternehmens;
3. etwaige Änderungen des Planes;
4. die Benutzung und Unterhaltung der genossenschaftlichen Anlagen;
5. die von den Genossen zu übernehmenden Beschränkungen des Grundeigentums und die ihnen sonst obliegenden Verpflichtungen;
6. das Verhältnis der Teilnahme an den Nutzungen und Lasten sowie am Stimmrechte;
7. die Aufstellung des Haushaltsplans und die Feststellung und Entlastung der Rechnung;
8. die Zusammensetzung und die Wahl des Vorstandes, die Befugnisse des Vorstandes und, wenn der Vorstand aus mehreren Mitgliedern besteht, auch die seines Vorsitzenden, die Formen für den Ausweis der Vorstandsmitglieder und die Beurkundung ihrer Beschlüsse;
9. die Voraussetzungen und die Form für die Zusammenberufung der Mitgliederversammlung oder des an ihre Stelle tretenden Ausschusses und die Beurkundung ihrer Beschlüsse;
10. die Gegenstände, die der Beschlußfassung der Mitgliederversammlung oder des Ausschusses unterliegen sollen;
11. die Zusammensetzung und die Wahl der Schaukommissionen (§ 237);
12. die Form für die Bekanntmachungen der Genossenschaft;
13. die öffentlichen Blätter, in welche die Bekanntmachungen aufzunehmen sind, soweit sie nach dem Gesetze, der Satzung oder den Beschlüssen der Genossenschaftsorgane durch öffentliche Blätter zu ergehen haben.

2. Der Satzung ist ein Verzeichnis der beteiligten Grundstücke, Bergwerke und gewerblichen Anlagen mit Angabe der jeweiligen Eigentümer sowie der beteiligten Verbände beizufügen. Das Verzeichnis ist auf dem laufenden zu erhalten.



3. Die Aufsicht führt bei Deichverbänden, deren Deiche ganz oder teilweise an Wasserläufen erster Ordnung liegen, der Regierungspräsident, in zweiter Instanz der Oberpräsident, bei anderen Deichverbänden der Landrat als Vorsitzender des Kreis Ausschusses, in Stadtkreisen die Ortspolizeibehörde, in zweiter Instanz der Regierungspräsident. Zuständig ist die Behörde, in deren Bezirk der Deichverband seinen Sitz hat.

4. Werden im Gebiete eines Deichverbandes Unterdeichverbände gebildet, so kann in der Satzung bestimmt werden, daß die Aufsicht über die Unterdeichverbände in erster Instanz von dem Deichvorsteher des Hauptdeichverbandes geführt wird. In diesem Falle führen die nach Abs. 3 für den Hauptdeichverband zuständigen Aufsichtsbehörden erster und zweiter Instanz die Aufsicht über die Unterdeichverbände in zweiter und dritter Instanz; wo in diesem Abschnitte die Beschwerde an die Aufsichtsbehörde zugelassen ist, geht die Beschwerde in erster Instanz an den Deichvorsteher des Hauptdeichverbandes, in zweiter Instanz an die sonst als Aufsichtsbehörde in erster Instanz für den Hauptdeichverband zuständige Behörde und gegen deren Entscheidung in dritter Instanz an die sonst für den Hauptdeichverband zuständige Aufsichtsbehörde zweiter Instanz.

5. Die Aufsichtsbehörde ist berechtigt, ihre Anordnungen unmittelbar durchzusetzen.

#### § 303.

1. Zur Veräußerung von Grundstücken oder zur Aufnahme von Anleihen, mit Ausnahme solcher, durch die der Schuldenbestand nicht vermehrt wird, sowie zum Bau neuer Schleusen in den Deichen bedarf der Deichverband der Genehmigung der Aufsichtsbehörde.

2. Zu den Beschlüssen über die Vergütung des Deichvorstehers und des technischen Deichbeamten ist gleichfalls die Genehmigung der Aufsichtsbehörde erforderlich.

3. Sind diese Vergütungen offenbar unzulänglich, so hat die Aufsichtsbehörde sie angemessen festzusetzen. Dasselbe gilt von den Vergütungen der anderen Angestellten des Deichverbandes.

4. Durch die Satzung kann die Genehmigung auch für andere Fälle vorgeschrieben werden.

#### § 304.

1. Unterläßt oder verweigert es der Deichverband, die ihm gesetz- oder satzungsmäßig obliegenden, von einer Behörde innerhalb der Grenzen ihrer Zuständigkeit festgestellten Leistungen und Ausgaben in den Haushaltsplan aufzunehmen oder außerordentlich zu genehmigen, so kann die Aufsichtsbehörde unter Anführung der Gründe die Aufnahme in den Haushaltsplan oder die Feststellung der außerordentlichen Ausgabe und die Einziehung der erforderlichen Beiträge verfügen.

2. Gegen die Verfügung steht dem Deichverbände binnen zwei Wochen die Beschwerde an die Aufsichtsbehörde zweiter Instanz und gegen deren Bescheid binnens gleicher Frist die weitere Beschwerde an den Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten zu.

#### § 305.

Der Deichvorsteher kann die nur zu mechanischen Verrichtungen berufenen Angestellten des Deichverbandes zur Erfüllung ihrer Pflichten durch Ordnungsstrafen bis zu dreißig Mark anhalten. Die Strafgeelder fließen in die Deichkasse.

#### § 306.

Die zum Schutze der Deiche und anderer Anlagen des Deichverbandes erforderlichen Polizeiverordnungen erläßt bei Deichverbänden, über die der Regierungspräsident in erster oder im Falle des § 302 Abs. 4 in zweiter Instanz die Aufsicht führt, der örtlich zuständige Regierungspräsident, sonst der örtlich zuständige Landrat, in Stadtkreisen die örtlich zuständige Ortspolizeibehörde, und zwar der Regierungspräsident auch für einzelne Kreise oder Teile von Kreisen, der Landrat auch für einzelne Ortspolizeibezirke oder Teile von solchen, nach den §§ 137, 139 ff. des Landesverwaltungsgesetzes vom 30. Juli 1883 (Gesetzsamml. S. 195). Zu den Anlagen des Deichverbandes gehören auch die Wasserläufe, die von ihm zu unterhalten sind oder der Aufsicht der Deichverwaltungsbehörde unterstehen.



## § 307.

1. Die örtliche Polizei zum Schutze der Deiche und der im § 306 bezeichneten Anlagen (örtliche Deichpolizei) wird von dem Deichvorsteher wahrgenommen; durch die Satzung können die örtliche Deichpolizei oder einzelne ihrer Geschäfte anderen Mitgliedern des Deichvorstandes (Deichgeschworene, Deichschöppen, Deichschulzen, Heimräte usw.) übertragen werden.

2. Der Bezirksausschuß ist befugt, eine Benutzung der Deiche, die ihre Widerstandskraft schwächen kann, zu beschränken oder ganz zu untersagen. Wer hierdurch in der Ausübung eines Rechtes beeinträchtigt wird, kann von dem Unterhaltungspflichtigen Entschädigung fordern.

3. Gegen den Beschluß des Bezirksausschusses ist innerhalb zwei Wochen die Beschwerde an den Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten zulässig.

4. Soweit der Beschluß die Entschädigung betrifft, kann binnen drei Monaten der Rechtsweg beschritten werden. Die Frist beginnt mit dem Zeitpunkte der Rechtskraft desjenigen Teiles des Beschlusses, durch den die Beschränkung oder Untersagung angeordnet wird.

5. Die zur Durchführung der Beschlüsse des Bezirksausschusses erforderlichen Anordnungen trifft der Regierungspräsident.

## § 308.

1. Der Deichvorsteher und die anderen mit örtlichen Geschäften der Deichpolizei betrauten Mitglieder des Deichvorstandes sind berechtigt, ihre polizeilichen Anordnungen durch die im § 227 Abs. 1 bezeichneten Zwangsmittel durchzusetzen. Der § 227 Abs. 2 ist anzuwenden.

2. Gegen polizeiliche Verfügungen des Deichvorstehers und der anderen Mitglieder des Deichvorstandes, einschließlich der Androhung, Festsetzung und Ausführung eines Zwangsmittels, ist binnen zwei Wochen die Beschwerde an die Aufsichtsbehörde und binnen der gleichen Frist die weitere Beschwerde an die Aufsichtsbehörde zweiter Instanz zulässig. Die Beschwerden sind bei der für die Entscheidung zuständigen Behörde oder bei der Behörde anzubringen, gegen deren Verfügung sie sich richten.

3. Das gegen die Androhung eines Zwangsmittels gerichtete Rechtsmittel erstreckt sich zugleich auf die Anordnung, um deren Ausführung es sich handelt, wenn sie nicht bereits Gegenstand eines besonderen Beschwerdeverfahrens geworden ist.

## § 309.

1. Die Deichverwaltungsbehörden (Deichvorstand, Deichvorsteher) sind berechtigt, Anordnungen, die sie in Ausübung ihrer Befugnisse gegen einzelne Genossen richten, durch die im § 227 Abs. 1 bezeichneten Zwangsmittel durchzusetzen. Der § 227 Abs. 2 ist anzuwenden.\*)

2. Die Anordnungen und Beschlüsse der Deichverwaltungsbehörden können nach § 308 Abs. 2, 3 angefochten werden, wenn nicht durch dieses Gesetz der Rechtsweg oder das Verwaltungsstreitverfahren zugelassen oder durch die Satzung das schiedsgerichtliche Verfahren vorgeschrieben ist.

## § 310.

1. Die zur Herstellung und Unterhaltung der Deiche und der dazugehörenden Sicherungs-, Entwässerungs- und Bewässerungsanlagen erforderlichen Beiträge und Leistungen sind nach dem in der Satzung zu bestimmenden Maßstabe von allen zum Deichverbände gehörenden Grundstücken aufzubringen (Deichpflicht), auch wenn diese sonst von den öffentlichen Lasten befreit

\*) § 227. 1. Der Vorstand und, wenn dieser aus mehreren Personen besteht, auch sein Vorsitzender sind berechtigt, Anordnungen, die sie in Ausübung der ihnen zustehenden Befugnisse gegen einzelne Genossen richten, durch folgende Zwangsmittel durchzusetzen:

1. Ist eine Handlung zu erzwingen, die ein Dritter ausführen kann, so können sie die Ausführung veranlassen und den vorläufig zu bestimmenden Kostenbetrag im Zwangswege von dem Verpflichteten einziehen.

2. Steht es fest, daß der Verpflichtete nicht imstande ist, die aus der Ausführung durch einen Dritten entstehenden Kosten zu tragen, oder ist eine nicht durch einen Dritten ausführbare Handlung oder eine Unterlassung zu erzwingen, so können sie Geldstrafen bis zu dreißig Mark festsetzen. Die Strafgeelder fließen in die Genossenschaftskasse.

2. Der Anwendung der Zwangsmittel muß eine schriftliche Androhung vorausgehen; in dieser ist, wenn eine Handlung erzwungen werden soll, eine Frist zu bestimmen, innerhalb deren die Handlung auszuführen ist.



oder dabei bevorrechtet sind. Als Verteilungsmaßstab ist in der Regel das Verhältnis des abzuwendenden Schadens und herbeizuführenden Vorteils anzunehmen; aus besonderen Gründen kann jedoch ein anderer Maßstab zugelassen werden.

2. Eine Befreiung von der Deichpflicht kann nicht erworben werden.

3. Die Deichpflicht ist eine öffentlichrechtliche Verpflichtung. Der § 223 und der § 224 Abs. 1 Satz 2, Abs. 2 sind anzuwenden.

4. Auf die Heranziehung und Veranlagung zur Deichpflicht ist der § 226 Abs. 2, 3 anzuwenden.

### § 311.

1. Die Eigentümer der zum Deichverbände gehörenden Grundstücke und der Vorländer sind verpflichtet, dem Deichverbände die zu den Deichanlagen erforderlichen Grundstücke gegen Entschädigung abzutreten.

2. Grenzen und Größe der abzutretenden Grundstücke, die vom Verbände zur Verhütung nachteiliger Wirkungen herzustellenden Sicherungsanlagen und die zu leistende Entschädigung werden durch Beschluß des Deichvorstandes festgestellt. Mit der Rechtskraft des Teiles des Beschlusses, durch den über die Verpflichtung zur Abtretung entschieden wird, geht das Eigentum an den abzutretenden Grundstücken auf den Deichverband über.

3. Soweit der Beschluß über die Entschädigung entscheidet, kann binnen drei Monaten der Rechtsweg beschritten werden, wenn nicht durch die Satzung die Entscheidung einem Schiedsgericht übertragen ist. Die Frist beginnt mit dem im Abs. 2 Satz 2 bezeichneten Zeitpunkte. Soweit Eigentümer von Vorländern eine Entschädigung beanspruchen können, kann die Entscheidung darüber nicht durch die Satzung einem Schiedsgericht übertragen werden.

4. Im übrigen sind die §§ 7 bis 14, 16, 17, 33, 36 bis 39, 45 bis 49 des Enteignungsgesetzes vom 11. Juni 1874 (Gesetzsamml. S. 221) entsprechend anzuwenden.

5. Auf die zu den Deichen gehörenden Entwässerungs- und Bewässerungsanlagen ist der § 222 anzuwenden. \*)

### § 312.

1. Gegen Entschädigung müssen auf Anordnung des Deichvorstandes:

1. die Eigentümer der zum Deichverbände gehörenden Grundstücke und der Vorländer die Entnahme der zur Herstellung und Unterhaltung der Deiche und der dazugehörenden Sicherungsanlagen erforderlichen Feld- und Bruchsteine, von Kies, Rasen, Sand, Lehm und anderer Erde aus ihren land- und forstwirtschaftlich genutzten Grundstücken, ihrem Unland und ihren Gewässern gestatten;

2. die Eigentümer der Vorländer die im Interesse der Herstellung und Unterhaltung der Deiche und der dazugehörenden Sicherungs-, Entwässerungs- und Bewässerungsanlagen erforderlichen Beschränkungen des Grundeigentums dulden.

2. Die Beschränkungen, denen sich die Eigentümer der Vorländer nach Abs. 1 Nr. 2 zu unterwerfen haben, sind in der Satzung näher zu bestimmen. Über die Höhe der Entschädigung beschließt im Streitfalle der Bezirksausschuß. Der Beschluß kann binnen drei Monaten nach der Zustellung im Rechtsweg angefochten werden.

\*) § 222. 1. Die Genossenschaft ist berechtigt, auf den zu ihr gehörenden Grundstücken die zur Erfüllung des Genossenschaftszwecks erforderlichen Anlagen herzustellen und zu erhalten.

2. Im Streitfalle beschließt die Aufsichtsbehörde, ob eine Anlage zur Erfüllung des Genossenschaftszwecks erforderlich ist. Gegen den Beschluß ist binnen zwei Wochen die Beschwerde an die Aufsichtsbehörde zweiter Instanz zulässig.

3. Die Genossen können von der Genossenschaft Ersatz verlangen für den Nachteil, der für ihre Grundstücke, Bergwerke oder gewerblichen Anlagen unter Berücksichtigung der ihnen aus den Anlagen erwachsenden Vorteile entsteht. Beträgt die Ersatzsumme mehr als einhundert Mark, so sind der Artikel 52 und der Artikel 53 Abs. 1 des Einführungsgesetzes zum Bürgerlichen Gesetzbuche sowie der § 47 des Enteignungsgesetzes vom 11. Juni 1874 (Gesetzsamml. S. 221) anzuwenden.

4. Den Pächtern und anderen Nutzungsberechtigten stehen solche Entschädigungsansprüche gegen die Genossenschaft nicht zu.



## § 313.

Soweit in den Fällen der §§ 311, 312 bei bereits bestehenden Deichverbänden die Satzungen abweichende Vorschriften enthalten, bewendet es dabei.

## § 314.

Übernimmt ein Deichverband die Unterhaltung bereits bestehender Deiche, so gehen sie mit Genehmigung oder Erlaß der Satzung in sein Eigentum über. Durch die Satzung kann bestimmt werden, daß die Nutzungen den bisherigen Eigentümern verbleiben.

## § 315.\*)

1. Ist ein Deich bei Hochwasser gefährdet, so müssen nach Anordnung der Deichpolizeibehörde alle Bewohner der bedrohten und nötigenfalls auch der benachbarten Gegend zu den Schutzarbeiten unentgeltlich Hilfe leisten und die erforderlichen Arbeitsgeräte und Beförderungsmittel mit zur Stelle bringen.

2. Die Deichpolizeibehörde kann die in einem solchen Falle nötigen Maßregeln sofort durch Zwangsmittel zur Ausführung bringen; sie ist befugt, die Verabfolgung der zur Abwehr der Gefahr dienlichen Baustoffe aller Art, wo solche sich finden mögen, zu fordern, und diese müssen mit Vorbehalt der Ausgleichung unter den Verpflichteten und der Erstattung des Schadens von den Besitzern verabfolgt werden. Zum Ersatze des Schadens ist der Deichverband verpflichtet. Über die Höhe der Entschädigung beschließt im Streitfalle der Bezirksausschuß. Der Beschluß kann binnen drei Monaten nach der Zustellung im Rechtsweg angefochten werden.

## § 316.

1. Der Deichverband kann durch den Regierungspräsidenten aufgelöst werden, wenn die Mitgliederversammlung mit einer Mehrheit von zwei Dritteln der Stimmen die Auflösung beschließt.

2. Im übrigen sind auf die Auflösung und Liquidation des Deichverbandes die §§ 279 bis 282 entsprechend anzuwenden.

## § 317.

Neben den §§ 294 bis 316 sind die §§ 208, 209, 211, 215, 216, 221, der § 229 Abs. 1, die §§ 230 bis 234, 236, 237, 239 bis 244, der § 275 Abs. 1, 3 und die §§ 276, 277 auf Deichverbände entsprechend anzuwenden.

## § 318.

1. Auf die beim Inkrafttreten dieses Gesetzes bestehenden Deichverbände sind die Vorschriften anzuwenden, die für die nach diesem Gesetze gebildeten Deichverbände gelten.

2. Jedoch bleiben abweichende Bestimmungen der bisherigen Satzungen in Kraft, soweit die im Abs. 1 für anwendbar erklärten Vorschriften durch die Satzung geändert werden können oder auf die Satzung verweisen.

\*) § 354. Entsteht durch Eisgang, Überschwemmung, Einsturz von Baulichkeiten oder andere außergewöhnliche Ereignisse Wassergefahr, deren Beseitigung augenblickliche Vorkehrungen erfordert, so sind, wenn es ohne erhebliche eigene Nachteile geschehen kann, alle benachbarten Gemeinden (Gutsbezirke), auch wenn sie nicht bedroht sind, verpflichtet, auf Anordnung der Wasserpolizeibehörde oder der Ortspolizeibehörde die erforderliche Hilfe durch Hand- und Spanndienste sowie durch Lieferung von Baustoffen und Gestellung von Gespannen zu leisten.

§ 355. 1. Durch Ortsstatut kann ein geordneter Wasserwehrdienst eingerichtet werden. Soweit der Wasserwehrdienst nicht durch Ortsstatut geregelt ist, können Polizeiverordnungen erlassen werden über die Verpflichtung der Einwohner zur Hilfeleistung bei Wassergefahr, insbesondere zum Eintritt in eine Pflichtwasserwehr, über die damit verbundenen persönlichen Dienstpflichten, über die Gestellung von Gespannen und die Lieferung von Baustoffen sowie über die Verpflichtung zur Hilfeleistung bei Wassergefahr benachbarter Gemeinden.

2. Solche Polizeiverordnungen gehören im Sinne des § 143 des Landesverwaltungsgesetzes vom 30. Juli 1883 (Gesetzsamml. S. 195) nicht zum Gebiete der Sicherheitspolizei. Sie treten außer Kraft, soweit der Wasserwehrdienst durch ein Ortsstatut geregelt wird.

3. Das Ortsstatut ist an die Bestimmungen des § 68 des Kommunalabgabengesetzes vom 14. Juli 1893 (Gesetzsamml. S. 152) nicht gebunden.



## Sechster Titel.

**Deiche, die zu keinem Deichverbande gehören.**

## § 319.

1. Ist ein schon vorhandener, zum Schutze der Ländereien mehrerer Eigentümer dienender Deich, der zu keinem Deichverbande gehört, ganz oder teilweise verfallen oder durch Naturgewalt oder fremdes Eingreifen zerstört, so kann bei Deichen an Wasserläufen erster Ordnung und bei Seedeichen der Bezirksausschuß, sonst der Kreis- (Stadt-) Ausschuß auf Antrag eines Beteiligten und, wenn aus der Nichterhaltung des Deiches eine gemeine Gefahr entsteht, auch ohne Antrag den Unterhaltungspflichtigen durch Beschluß für verpflichtet erklären, den Deich bis zu derjenigen Höhe und Stärke wiederherzustellen, die er früher gehabt hat.

2. In gleicher Weise kann bei solchen Deichen dem Unterhaltungspflichtigen die Vornahme derjenigen Maßregeln aufgegeben werden, welche erforderlich sind, um die Erhaltung der Deiche in ihrem bisherigen Umfang und Zustande zu sichern.

3. Ist es ungewiß oder streitig, wer zur Unterhaltung des Deiches verpflichtet ist, so können die Leistungen vorläufig von dem gefordert werden, der ihn bisher unterhalten hat, oder, wenn dieser nicht leistungsfähig ist, von den Eigentümern derjenigen Grundstücke, die nach dem Ermessen der Behörde durch den Deich geschützt werden. Das letztere gilt auch, wenn der Verpflichtete nicht leistungsfähig ist. Ist die Heranziehung der Eigentümer nicht so schnell möglich, wie die Dringlichkeit des Falles es erfordert, so hat die Gemeinde (der Gutsbezirk), in deren Bezirk der Deich gelegen ist, auf Erfordern die Kosten der Unterhaltung und Wiederherstellung des Deiches vorzuschießen. Sind mehrere Gemeinden (Gutsbezirke) beteiligt, so sind die vorzuschießenden Kosten auf diese angemessen zu verteilen.

4. Gegen den Beschluß des Bezirks- (Kreis- [Stadt-]) Ausschusses ist innerhalb zwei Wochen die Beschwerde an den Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten zulässig.

5. Bei Beschlüssen des Bezirksausschusses trifft der Regierungspräsident, bei Beschlüssen des Kreis- (Stadt-) Ausschusses der Landrat (die Ortspolizeibehörde) die zu ihrer Durchführung nötigen Anordnungen.

6. Die nach Abs. 1 bis 3 zur Unterhaltung oder Wiederherstellung der Deiche geforderten Beiträge und Leistungen sind öffentliche Lasten.

## § 320.

Den zur Unterhaltung oder Wiederherstellung eines Deiches vorläufig Herangezogenen (§ 319 Abs. 3) bleibt vorbehalten, ihre Ansprüche auf Erstattung ihrer Beiträge oder des Wertes ihrer Leistungen im Rechtswege gegen den Unterhaltungspflichtigen geltend zu machen.

## § 321.

1. Wird die Baulast vorläufig geregelt, so ist zur Regelung der künftigen Leistungen die Bildung eines Deichverbandes herbeizuführen, es sei denn, daß durch Anerkenntnis oder im Rechtswege ein leistungsfähiger Verpflichteter ermittelt ist.

2. Lehnen die Beteiligten die Bildung eines Deichverbandes ab und ist sie nicht zur Abwendung gemeiner Gefahr erforderlich, so kann die fernere Erhaltung des Deiches nicht mehr verlangt werden.

## § 322.

Der § 307 Abs. 2 bis 5 ist auf Deiche, die zu keinem Deichverbande gehören, entsprechend anzuwenden.



## Siebenter Titel.

**Besondere Vorschriften für die Provinzen Hannover und Schleswig-Holstein.**

## § 323.

1. Die Vorschriften des zweiten, fünften und sechsten Titels dieses Abschnittes gelten nicht:

1. in den Schleswig-Holsteinischen Marschdistrikten, soweit das Patent vom 29. Januar 1800 und das allgemeine Deichreglement vom 6. April 1803 Platz greifen;
2. in den Herzogtümern Bremen und Verden, soweit die Deichordnung vom 29. Juli 1743 Anwendung findet, doch gelten die Vorschriften des zweiten Titels in den oberhalb des Hemelinger Wehres an der Weser und Aller gelegenen Gebietsteilen;
3. in dem Lande Hadeln;
4. in dem Fürstentum Ostfriesland und dem zum Herzogtum Arenberg-Meppen gehörenden Bezirke der Stadt Papenburg.

2. Ferner gelten die Vorschriften des fünften und sechsten Titels nicht:

1. in dem Fürstentume Lüneburg und den zur Provinz Hannover gehörenden Lauenburgischen Landesteilen, soweit die Lüneburgische Deich- und Sielordnung vom 15. April 1862, und
2. in den Grafschaften Hoya und Diepholz, soweit die Deich- und Abwässerungsordnung vom 22. Januar 1864 Anwendung findet oder demnächst in Anwendung gebracht wird.

## § 324.

In den im § 323 bezeichneten Gebietsteilen verbleibt es, vorbehaltlich der §§ 325 bis 329 bei den dort geltenden, das Deich- und Sielwesen betreffenden Gesetzen und Verordnungen und den durch rechtsverbindliches Herkommen feststehenden deich- und sielrechtlichen Bestimmungen. Der Übergang von der Kabel- zur Kommuniondeichung innerhalb eines Deichverbandes kann aber, und zwar sowohl für sämtliche Deiche als auch für einzelne Deiche oder Deichstrecken, in Zukunft überall mit Stimmenmehrheit durch die Verbandsvertretung beschlossen werden.

## § 325.

1. Die Verfassung der Deich- und Siel- (Schleusen-, Wettern-, Wasserlösungs- usw.) Verbände kann mit deren Zustimmung oder bei Widerspruch mit Zustimmung des Wasserbeirats durch eine vom Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten zu erlassende Satzung neu geregelt oder festgestellt werden.

2. Wo eine solche Regelung eintritt, soll die Mitwirkung der Staatsbehörden in Angelegenheiten der Verbände auf die Oberaufsicht beschränkt und die unmittelbare Beaufsichtigung und Leitung der Verbandsangelegenheiten eigenen Beamten oder Vertretern der Verbände übertragen werden.

3. Auch kann durch eine mit Zustimmung des Deich- und Siel- (Schleusen-, Wettern-, Wasserlösungs- usw.) Verbandes von dem Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten zu erlassende Satzung bestimmt werden, daß an Stelle der durch § 324 aufrechterhaltenen deich- und sielrechtlichen Bestimmungen die entsprechenden Vorschriften dieses Gesetzes für das Verbandsgebiet gelten sollen.

4. Ohne Zustimmung des Deichverbandes kann bei einer Neuordnung nach Abs. 1, soweit die ordentliche Deichlast nach den Grundsätzen der Kabelwirtschaft getragen wird, die Kommuniondeichung und, soweit nach der Bremischen Deichordnung vom 29. Juli 1743 die Aufbringung der Verbandslasten nach dem Herkommen vorgeschrieben ist, die Aufbringung nach § 310 eingeführt werden.

5. Die Vorschrift des § 12 Kapitel IV der Bremischen Deichordnung wird aufgehoben, soweit sie die Moorländereien von der ordentlichen Deichlast befreit.

## § 326.

1. Mehrere Deichverbände, die ein gemeinschaftliches Interesse an der Erhaltung ihrer Deiches an der Neuanlegung von Deichen oder an der Herstellung, Erweiterung oder Unterhaltung von,

Sicherungs-, Entwässerungs- oder Bewässerungsanlagen haben, können beschließen, sich zu einem gemeinschaftlichen Deichverband, unter Auflösung der einzelnen Verbände oder ohne deren Auflösung, zu vereinigen, wenn dadurch eine angemessenere Aufsicht zu erzielen ist. Der § 298 Abs. 2 bis 4 ist anzuwenden.

2. Dasselbe gilt für Siel- (Wasserlösungs-) Verbände, die ganz oder überwiegend dem örtlichen Bereich ein und desselben Deichverbandes angehören, und für nicht demselben Deichverband angehörende Verbände solcher Art, die in wasserwirtschaftlicher Beziehung gemeinsame Interessen haben.

2. Der § 325 Abs. 3 ist anzuwenden.

#### § 327.

Eine Befreiung von der Deich- und Sielpflicht findet nicht statt, soweit sie nicht auf dem bestehenden Beitragsfuß oder der geltenden Art der Lastenverteilung beruht.

#### § 328.

Fehlt es an Vorschriften über die Bildung neuer Deichverbände oder an gesetzlichen Bestimmungen und rechtsverbindlichem Herkommen über die Verpflichtung der Eigentümer eingedeichter Grundstücke und Vorländer zu deren Abtretung oder zur Gestattung vorübergehender Benutzung ihres Grundeigentums für die Deichzwecke, so gelten die hierauf bezüglichen Bestimmungen des fünften Titels dieses Abschnittes.

#### § 329.

1. Soweit in den im § 323 bezeichneten Gebietsteilen die örtliche Deichpolizei (§ 307 Abs. 1) dem Deich- oder Sielvorsteher oder einem anderen Mitgliede der Deich- oder Sielverwaltungsbehörde zusteht, erstreckt sie sich auch auf die Wasserläufe, die von einem Deich- oder Sielverbände zu unterhalten sind oder der Aufsicht einer Deich- oder Sielverwaltungsbehörde unterstehen.

2. Auf die Durchsetzung und die Anfechtung der zum Schutze der Deiche und der im § 306 bezeichneten Anlagen eines Deich- und Sielverbandes getroffenen polizeilichen Verfügungen ist § 308 anzuwenden.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA  
KRAKÓW



**Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W66**

Wilhelmstraße 90

**Seehafenbau.** Von F. W. Otto Schulze, Professor des Wasserbaues an der Technischen Hochschule in Danzig.

Band I: *Allgemeine Anordnung der Seehäfen.*

Mit 248 Abb. 1911.

geh. 16 M., geb. 17 M.

Band II: *Ausbau der Seehäfen.*

Mit 957 Abb. 1913.

geh. 24 M., geb. 25 M.

Band III: *Besondere Hafenanlagen.*

*Erscheint voraussichtlich Frühjahr 1915.*

**Einige Urteile der Fachpresse**

im Auszuge mitgeteilt.

**Zentralblatt der Bauverwaltung.**

Die hohen Erwartungen, zu denen der I. Band dieses Handbuches berechtigte, sind durch den II. Band erfüllt worden. . . . Alles in allem haben wir es mit einem Werke zu tun, das das Ansehen des deutschen Wasserbauingenieurs auch im Auslande befestigt und ihm beim Wettbewerb auf dem die Welt umfassenden Gebiete des Seehafenbaues förderlich sein wird.

**Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure.**

Von den einfacheren Ausführungen jeder Gattung zu den schwierigeren fortschreitend, entwickelt der Verfasser die leitenden Gedanken in äußerst anschaulicher Weise und würdigt sie kritisch an Hand der Erfahrungen, die bei den Bauausführungen des In- und Auslandes gemacht wurden. Es ist hiermit größter Umsicht wertvolles Material zusammengetragen und gesichtet, dessen weitere Durcharbeitung im Bedarfsfalle durch die reichen Quellenangaben erleichtert wird. Einer besonderen Hervorhebung bedürfen die klaren inhaltreichen und doch durch Entbehrliches nicht beschwerten Zeichnungen, die dem Text zahlreich eingefügt sind. Auch die Behandlung der mechanischen Hafeneinrichtung mit Rücksicht auf den Umfang des für den Hafeningenieur Wissenswerten ist vorbildlich zu nennen.

**Zeitschrift für Binnenschifffahrt.**

Ein Vorzug des Buches ist es, daß auch die neuesten Bauten Berücksichtigung gefunden haben. Das in den englischen und amerikanischen Fachzeitschriften veröffentlichte Material ist in dem Buche einer sorgfältigen Auswahl unterzogen. Wir können unser Urteil kurz in die Worte zusammenfassen: Als Lehrbuch ebenso brauchbar für den akademisch gebildeten Bauingenieur wie den nur auf dem Technikum vorgebildeten, ist es gleichzeitig ein wertvolles und zeitgemäßes Nachschlagewerk für den Fachmann sowohl wie den Ingenieur auf verwandten Gebieten.

**Zeitschrift für die gesamte Wasserwirtschaft.**

Bei allen Kapiteln werden zunächst die an die Bauwerke zu stellenden Aufgaben behandelt, dann die für den Bau zu stellenden Bedingungen und die maßgebenden Grundlagen. An zahlreichen Beispielen werden Vorzüge und Nachteile der verschiedenen Bauformen erläutert. Die Ausstattung des Buches und die zahlreichen, mit Maßangaben versehenen Abbildungen sind vortrefflich.

**Der Bau des Panamakanals.** Vortrag gehalten im Ministerium der öffentl. Arbeiten in Berlin. Von E. Tincauzer, Geh. Baurat. Mit 44 Abb. 1911. geh. 1,40 M.

**Grundlagen der Wasserbaukunst.** Von G. Tolkmitt, Kgl. Baurat. *Zweite* durchgearbeitete u. erweiterte Aufl. von J. F. Büben-  
dey, Geh. Baurat, Professor, Wasserbaudirektor in Hamburg. Mit 82 Abb. 1907. geh. 9 M., geb. 10 M.

**Der Talsperrenbau** nebst Beschreibung ausgeführter Talsperren. Von P. Ziegler, Kgl. Baurat. *Zweite* neubearbeitete Auflage. Mit 314 Abb. 1911. geh. 20 M., geb. 21,50 M.



Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W66

Wilhelmstraße 90

- Der Ostkanal.** Ein Wirtschaftskanal von der Weichsel nach den Masurischen Seen. Von Baurat Ehlers, Professor an der Technischen Hochschule zu Danzig.  
Mit 4 teils farbigen Karten. 1912. geh. 3,60 M.
- Regulierung geschiefbeführender Flüsse, insbesondere der Weichsel.** Von Geh. Baurat Ehlers, Professor an der Techn. Hochschule Danzig.  
Mit 9 Textabb. u. 1 farb. Tafel. 1914. geh. 2,60 M.
- Untersuchungen über die Wirkung der Strömung auf sandigem Boden unter dem Einfluß von Querbauten.** Von H. Engels, Geh. Hofrat, Professor. Mit 2 Abb. u. 3 Tafeln. 1904. geh. 3 M.
- Untersuchungen über die Bettausbildung gerader oder schwachgekrümmter Flußstrecken mit beweglicher Sohle.** Von H. Engels, Geh. Hofrat, Professor.  
Mit 2 Abb. u. 4 Tafeln. 1905. geh. 3 M.
- Ueber die Größe des Wasserdruckes im Boden.** Von H. Engels Geh. Hofrat, Professor.  
Mit 21 Textabb. u. 1 Tafel. 1911. geh. 2,50 M.
- Versuche über den Reibungswiderstand zwischen strömendem Wasser und Bettsohle.** Von H. Engels, Geh. Hofrat, Professor. Mit 7 Textabb. u. 1 Tafel. 1912. geh. 2,50 M.
- Der Grundbau.** Ein praktisches Handbuch. Von H. Lütke-mann, Professor. Mit 252 Abb. und 8 Tafeln.  
Zweite neubearbeitete Aufl. 1913. geh. 6 M., geb. 7 M.
- Der Wasserbau an den Binnenwasserstraßen.** Ein Lehr- und Handbuch für Stromaufsichtsbeamte. Von Mylius und Isphor-ding, Regierungs- und Bauräte.  
Teil I. *Verwaltungs- und Gesetzeskunde.* 1904. geb. 5 M  
Teil II. *Baukunde.* Mit 703 Abb. 1906. geb. 9 M.  
Anhang: *Leitfaden für das Rechnen für Flächen- und Körperlehre.* 1904. geb. 1,20 M.
- Der Wasserbau-Verwaltungsdienst in Preußen.** Von W. Schulz, Rechnungsrat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.  
Dritte Auflage. 1907. geb. 13,50 M.  
Ergänzungsband zur dritten Auflage, umfassend den Zeitraum von April 1907 bis dahin 1913. 1913. geb. 8 M.
- Grundwasserabdichtung.** Von Dipl. Ing. J. Schultze.  
Mit 4 Abb. u. einem Anhang. 1913. geh. 1,60 M.
- Wasserbau.** (*Uferbefestigungen, Schleusen, Leuchttürme, Leucht-baken, Hellinge, Schiffsgefäße, Wehre.*) Von F. W. O. Schulze, Professor an der Technischen Hochschule, Danzig.  
*Staudämme und Talsperren.* Von Dipl.-Ing. L. Kauf.  
(*Handbuch für Eisenbetonbau. 2. neubearb. Aufl. IV. Band.*)  
Mit 817 Abb. 1910. geh. 14 M., geb. 16,50 M.



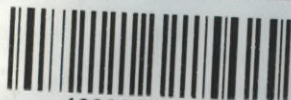
II  
L. inw. 31146

Verlag von Wilhelm Ernst  
Wilhelmst

- Der Ostkanal. Ein Wirtschaftskalendarium der Masurischen Seen. Von der Technischen Hochschule zu Danzig. Mit 4 teils farbigen Karten. 1912. geb. 3,60 M.
- Regulierung geschiebeführender Flüsse, insbesondere der Weichsel. Von Geh. Baurat Ehlers, Professor an der Techn. Hochschule Danzig. Mit 9 Textabb. u. 1 farb. Tafel. 1914. geb. 2,60 M.
- Untersuchungen über die Wirkung der Strömung auf sandigem Boden unter dem Einfluß von Querbauten. Von H. Engels, Geh. Hofrat, Professor. Mit 2 Abb. u. 3 Tafeln. 1904. geb. 3 M.
- Untersuchungen über die Betausbildung gerader oder schwachgekrümmter Flußstrecken mit beweglicher Sohle. Von H. Engels, Geh. Hofrat, Professor. Mit 2 Abb. u. 4 Tafeln. 1905. geb. 3 M.
- Ueber die Größe des Wasserdruckes im Boden. Von H. Engels, Geh. Hofrat, Professor. Mit 21 Textabb. u. 1 Tafel. 1911. geb. 2,50 M.
- Versuche über den Reibungswiderstand zwischen strömendem Wasser und Bettsohle. Von H. Engels, Geh. Hofrat, Professor. Mit 7 Textabb. u. 1 Tafel. 1912. geb. 2,50 M.
- Der Grundbau. Ein praktisches Handbuch. Von H. Lückemann, Professor. Mit 252 Abb. und 8 Tafeln. Zweite neubearbeitete Aufl. 1913. geb. 6 M., geb. 7 M.
- Der Wasserbau an den Binnenwasserstraßen. Ein Lehr- und Handbuch für Stromaufsichtsbeamte. Von Mylius und Isphording, Regierungs- und Bauräte.  
Teil I. *Verwaltungs- und Gesetzkunde*. 1904. geb. 5 M.  
Teil II. *Baukunde*. Mit 703 Abb. 1906. geb. 9 M.  
Anhang: *Leitfaden für das Rechnen für Flächen- und Körperlehre*. 1904. geb. 1,20 M.
- Der Wasserbau-Verwaltungsdienst in Preußen. Von W. Schulz, Rechnungsrat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Dritte Auflage. 1907. geb. 13,50 M.
- Ergänzungsband zur dritten Auflage, umfassend den Zeitraum von April 1907 bis dahin 1913. 1913. geb. 8 M.
- Grundwasserabdichtung. Von Dipl. Ing. J. Schultze. Mit 4 Abb. u. einem Anhang. 1913. geb. 1,60 M.
- Wasserbau. (*Uferbefestigungen, Schleusen, Leuchttürme, Leuchtbaken, Hellinge, Schiffsgefäße, Wehre*.) Von F. W. O. Schulze, Professor an der Technischen Hochschule, Danzig.  
*Staudämme und Talsperren*. Von Dipl.-Ing. L. Kauf.  
(*Handbuch für Eisenbetonbau*. 2. neubearb. Aufl. IV. Band.) Mit 817 Abb. 1910. geb. 14 M., geb. 16,50 M.

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII. 52. 10.000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300020

Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 66  
Wilhelmstraße 90

**Seehafenbau.** Von F. W. Otto Schulze, Professor des Wasserbaues an der Technischen Hochschule in Danzig.

Band I: *Allgemeine Anordnung der Seehäfen.*

Mit 248 Abb. 1911. geh. 16 M., geb. 17 M.

Band II: *Ausbau der Seehäfen.*

Mit 957 Abb. 1913. geh. 24 M., geb. 25 M.

Band III: *Besondere Hafenanlagen.*

Erscheint voraussichtlich Frühjahr 1915.

Einige Urteile der Fachpresse

im Auszuge mitgeteilt.

*Zentralblatt der Bauverwaltung.*

Die hohen Erwartungen, zu denen der I. Band dieses Handbuches berechtigte, sind durch den II. Band erfüllt worden. . . . Alles in allem haben wir es mit einem Werke zu tun, das das Ansehen des deutschen Wasserbauingenieurs auch im Auslande befestigt und ihm beim Wettbewerb auf dem die Welt umfassenden Gebiete des Seehafenbaues förderlich sein wird.

*Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure.*

Von den einfacheren Ausführungen jeder Gattung zu den schwierigeren fortschreitend, entwickelt der Verfasser die leitenden Gedanken in äußerst anschaulicher Weise und würdigt sie kritisch an Hand der Erfahrungen, die bei den Bauausführungen des In- und Auslandes gemacht wurden. Es ist hier mit größter Umsicht wertvolles Material zusammengetragen und gesichtet, dessen weitere Durcharbeitung im Bedarfsfalle durch die reichen Quellenangaben erleichtert wird. Einer besonderen Hervorhebung bedürfen die klaren inhaltreichen und doch durch Entbehrliches nicht beschwerten Zeichnungen, die dem Text zahlreich eingefügt sind. Auch die Behandlung der mechanischen Hafeneinrichtung mit Rücksicht auf den Umfang des für den Hafeningenieur Wissenswerten ist vorbildlich zu nennen.

*Zeitschrift für Binnenschifffahrt.*

Ein Vorzug des Buches ist es, daß auch die neuesten Bauten Berücksichtigung gefunden haben. Das in den englischen und amerikanischen Fachzeitschriften veröffentlichte Material ist in dem Buche einer sorgfältigen Auswahl unterzogen. Wir können unser Urteil kurz in die Worte zusammenfassen: Als Lehrbuch ebenso brauchbar für den akademisch gebildeten Bauingenieur wie den nur auf dem Technikum vorgebildeten, ist es gleichzeitig ein wertvolles und zeitgemäßes Nachschlagewerk für den Fachmann sowohl wie den Ingenieur auf verwandten Gebieten.

*Zeitschrift für die gesamte Wasserwirtschaft.*

Bei allen Kapiteln werden zunächst die an die Bauwerke zu stellenden Aufgaben behandelt, dann die für den Bau zu stellenden Bedingungen und die maßgebenden Grundlagen. An zahlreichen Beispielen wurden Vorzüge und Nachteile der verschiedenen Bauformen erläutert. Die Ausstattung des Buches und die zahlreichen, mit Maßangaben versehenen Abbildungen sind vortrefflich.

**Der Bau des Panamakanals.** Vortrag gehalten im Ministerium der öffentl. Arbeiten in Berlin. Von E. Tincauzer, Geh. Baurat. Mit 44 Abb. 1911. geh. 1,40 M.

**Grundlagen der Wasserbaukunst.** Von G. Folkmitt, Kgl. Baurat. Zweite durchgearbeitete u. erweiterte Aufl. von J. F. Buben-  
dey, Geh. Baurat, Professor, Wasserbaudirektor in Hamburg.  
Mit 82 Abb. 1907. geh. 9 M., geb. 10 M.

**Der Talsperrenbau** nebst Beschreibung ausgeführter Talsperren.  
Von P. Ziegler, Kgl. Baurat. Zweite neubearbeitete Auflage.  
Mit 314 Abb. 1911. geh. 20 M., geb. 21,50 M.













Biblioteka Politechniki Krakowskiej



III-31146

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300020