

### **3.4. Deiche, ihre Notwendigkeit und ihre Herstellung**

#### **3.4.1. Begriffsbestimmung**

**Deiche sind Erddämme zum Schutz von Landflächen und Ortschaften vor Hochwasser.**

Es werden verschiedene Arten von Deichen (Seedeiche werden hier nicht behandelt) unterschieden:

*Hauptdeiche* sind Deiche, die das eingeschlossene Gebiet gegen *alle* auftretenden Hochwasser sichern. Sie sind nach dem höchsten, entsprechend der Wahrscheinlichkeit zu erwartenden Hochwasser zu bemessen (frühere Bezeichnung Winterdeiche).

*Überlauf- oder Überflutungsdeiche* sind Deiche, die durch Hochwasser überflutet werden, das eine für jedes Gewässer besonders zu bestimmende Höhe überschreitet (frühere Bezeichnung Sommerdeiche).

*Geschlossene Deiche* schließen sich beiderseits an hochwasserfreies Gelände an. In dem eingeschlossenen Teil wird die Vorflut unterbunden, wenn sie nicht künstlich durch Schöpfwerke erfolgt oder nach Sinken des Hochwassers durch Siele wieder eintritt (Poldergebiete).

*Offene Deiche* schließen sich nur oberhalb an hochwasserfreies Gelände an. Hochwasser kann von unten in das eingedeichte Gebiet, besonders durch Rückstau, eindringen.

*Rückstauedeiche* werden an solchen Wasserlaufstrecken angeordnet, deren Hochwasserspiegellagen nicht durch Eigenhochwasser, sondern durch Einstau (Rückstau) aus einem unterhalb gelegenen Gewässer bewirkt werden.

*Leitdeiche* beeinflussen die Fließrichtung eines Hochwassers zielgerichtet.

*Ringdeiche* umschließen ringförmig das zu schützende Gebiet.

*Binnendeiche* trennen Niederungsgebiete in zwei oder mehrere Entwässerungsabteilungen. Gleichzeitig können Schäden bei etwaigen Deichbrüchen begrenzt werden. *Schlafdeiche* sind Deiche, die durch Deichneubauten funktionslos geworden sind und nur noch einer erhöhten Sicherheit dienen. *Schardeiche* sind Deiche, die kein Vorland haben. Ihre Außenböschung geht unmittelbar in die Uferböschung über.

Das ungeschützte Gelände zwischen Deich und Gewässer wird als *Vorland*, das geschützte Gelände als *Binnenland* bezeichnet. Jeder Deich hat eine *Außen-* und eine *Binnenböschung*. Die obere Begrenzungsfläche des Deiches heißt *Deichkrone*.

### 3.4.2. Notwendigkeit der Deiche

Deiche werden zum Schutz vor Hochwasser errichtet. Im Meliorationswesen wird an kleineren Wasserläufen hiervon weniger Gebrauch gemacht, da der *Ausbau der Wasserläufe* zur hochwasserfreien Wasserabführung meist weniger Kosten verursacht. Deiche werden besonders im Flachland an hochwasserführenden Wasserläufen, im Rückstaubereich von Wasserläufen, in Niederungsgebieten an Seen und küstennahen Niederungen errichtet.

Die *Deichhöhen* werden nach dem voraussichtlichen Umfang des Hochwassers bestimmt. Soll die Überschwemmungsgefahr für immer beseitigt werden, so wird HHW zugrunde gelegt. Die Höhe der Deichkrone wird dann 0,5 bis 1,2 m über HHW angeordnet (Hauptdeiche).

Da Niederungsgebiete vorwiegend als Grünland genutzt werden, ist es aus Gründen der Kosteneinsparung zweckmäßig, *Überflutungsdeiche* anzuordnen. Diese schützen das Binnenland während der Wachstumsperiode vor schädlichem Hochwasser.

### 3.4.3. Linienführung der Deiche und Untergrund

Die Linienführung der Deiche an Wasserläufen ist beidseitig in möglichst gleichem Abstand zu wählen, wobei ein breites Vorland (mindestens 5,0 m) vorhanden sein soll. Bei scharfen Richtungsänderungen sind die Deiche durch Kreisbögen sanft auszurunden. Deiche an Seen und Bodden sollen ein genügend *breites Vorland* haben, das möglichst einen kräftigen Schilfbestand aufweist, damit die Außenböschung gegen Wellenangriff besonders geschützt ist.

Der Untergrund der Deiche muß eine ausreichende Tragfähigkeit haben. Bei mineralischem Untergrund ist der Mutterboden, nachdem anstehender Rasen als Rasensoden gewonnen wurde, zu entfernen. Vorsicht ist bei Deichbauten auf Moor geboten, weil damit zu rechnen ist, daß entsprechend der Moortiefe erhebliche *Sackungen* des Deiches eintreten. Hier sind nur Schüttungen aus Moorböden zulässig.

Sind bei flachgründigen Mooren *Schüttungen aus Mineralböden* vorgesehen, so ist die Gründung bis zur Tiefe des Mineralbodens anzustreben. Hierbei kann der Moorboden abgetragen oder ausgesprengt werden. Wenn die Möglichkeit gegeben ist, sollte Moor- gelände bei der Anlage von Deichen umgangen werden.

Als Aufschlußmethode für Deichgründungen dienen Schürfungen, Bohrungen und Sondierungen mit Peilstangen. Die Aufschlüsse sind in Abständen von 40 bis 100 m vorzunehmen und bis zu einer Tiefe gleich der Deichhöhe vorzutreiben. Bei Moorböden ist die Sondierung bis in die mineralische Bodenschicht vorzunehmen.

### 3.4.4. Deichquerschnitte und Deichgestaltung

Als Querschnitt der Deiche ist eine der in Abbildung 33 dargestellten Formen zu wählen. Ihre Abmessungen sind aus Tabelle 5 ersichtlich.

*Hauptdeiche* können eine *befahrbare Krone* oder eine schmale Krone mit befahrbarer Berme erhalten, um die Deichverteidigung und Deichunterhaltung zu erleichtern.

Tabelle 5  
Abmessungen der Deiche (ohne Küstendeiche)

Bezeichnung	Überlaufdeiche	Hauptdeiche
Außenböschung	A 1:2—1:3	1:3 bei starker Strömung 1:4—1:6
Binnenböschung	Bi 1:3—1:10	1:10
Krone	K 1,0—2,0 m	2,0—4,0 m
Bankett (Berme)	B —	1,0—2,0 m, wenn befahrbar 3,5—4,0 m
Kronenhöhe über Außenwasser (Freibord)	0,3—0,6 m H über dem zu kehrenden Wasserstand	0,5—1,2 m über IIIW

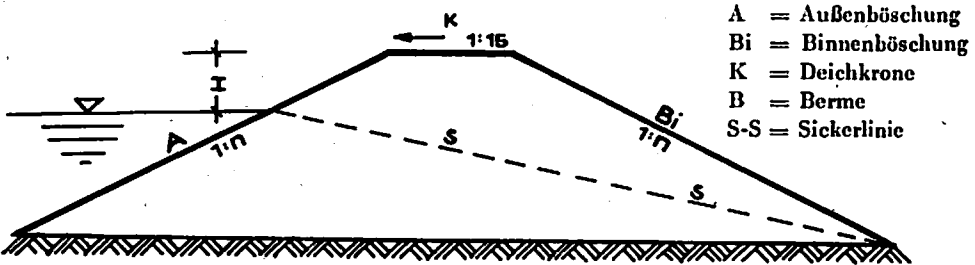
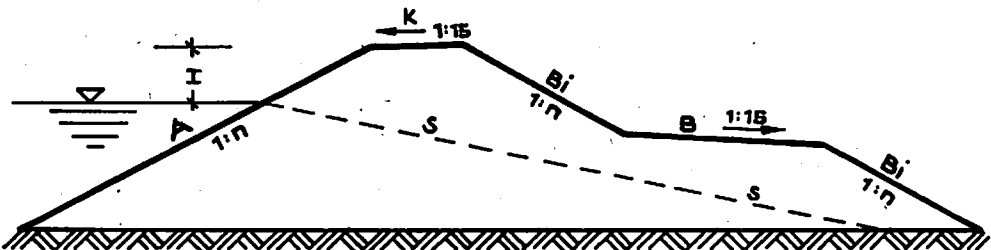


Abb. 33 Deichquerschnitte



*Überlaufdeiche*, die eine Höhe von mehr als 1,50 m haben, werden mit Überlaufstrecken und zum Teil mit Einlaßbauwerken versehen, damit sich vor dem völligen Überströmen des Deiches ein sogenanntes *Wasserpolder* im Binnenland (Polder) bildet.

Dadurch kann der Angriff des Wassers auf die Binnenböschung verringert werden. Die Krone der Überlaufstrecke liegt um 0,3 bis 0,4 m unter der übrigen Deichkrone. Diese Überläufe erhalten eine sehr flache Böschung (bei Rasen 1:10 bis 1:40, bei Trockenpflaster 1:8 bis 1:11).

Auf der Binnenseite kann längs des Deiches ein *Graben* angelegt werden, um das Drängewasser abzufangen. Dieser muß in schwerem Boden mindestens 4,00 m, in leichtem Boden bis zu 8,00 m vom Böschungsfuß entfernt liegen.

Wenn das Hochwasser lange Zeit anhält, kann der Deich durchsickern. Die sogenannte *Sickerlinie* (S – S) erreicht bei lehmig-sandigem Deichboden etwa die Neigung 1:6 bis 1:8. Es muß durch Anordnung flacherer Binnenböschungen oder einer Berme in der Binnenböschung vermieden werden, daß das Sickerwasser heraustritt (siehe Abb. 33).

### 3.4.5. Bauausführung

Die *Deichachse* und der *Deichfuß* werden nach dem Projekt abgesteckt, wobei die Achse wie beim Vorflutausbau stationiert wird. Auf der Deichgrundfläche werden Sträucher und Bäume mit ihren Wurzeln gerodet, der Rasen in Soden abgehoben und der Mutterboden entfernt. In den Stationspunkten, wenn notwendig auch dazwischen, werden *Lattenprofile* gesetzt. Niedrige Deiche erhalten *Vollprofile*, die vom Böschungsfuß bis zur Deichkrone reichen. Größere Deiche werden nur mit *Fußprofilen* versehen; diese sind etwa 1,5 m hoch und begrenzen nur den unteren Teil des Deiches.

Zur Herstellung von Fußprofilen werden rechtwinklige aus Latten hergestellte *Böschungsdreiecke* verwendet, deren Kathete je nach der Böschung verschieden lang ist. Das Böschungsdreieck wird mit der Hypotenuse auf die bewegliche Latte gelegt und so lange gehoben oder gesenkt, bis die Wasserwaage einspielt. Die Deichhöhe wird in der Achse durch ein *Lattenkreuz* gekennzeichnet, das die notwendige Schütthöhe einschließlich der Überhöhung angibt (siehe Abb. 34).

Zwischenhöhen werden durch Austafelung mit Visiertafeln (siehe Abschnitt „Querschnittsabsteckung und Berechnung der Aushubmassen“, S. 90) eingeschaltet.

Zum *Schütten des Deiches* eignet sich am besten *sandiger Lehm* oder *lehmiger Sand*. Ein aus solchem Material geschütteter Deich ist fast wasserundurchlässig. Stehen verschiedene Bodenarten zur Verfügung, so werden an der Wasserseite die dichteren und auf der Landseite die durchlässigeren Böden angeordnet.

Es ist darauf zu achten, daß das Schüttgut frei von organischen Bestandteilen ist. Diese führen nach Verwesung zur Volumenminderung des Deiches und locken Ungeziefer an.

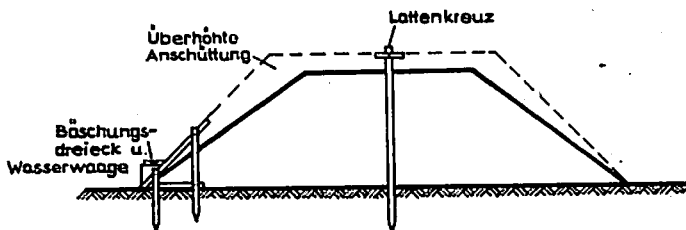


Abb. 34.  
Lattenprofil  
mit Böschungsdreieck  
und Lattenkreuz

Fetter Ton ist für Deichbauten nur an solchen Stellen geeignet, an denen er nicht austrocknen und daher nicht rissig werden kann, z. B. als Dichtungskern.

Der Deich wird in *Lagen* geschüttet. Die Stärke der einzelnen Lagen hängt von der Bodenart und dem zur Verfügung stehenden Verdichtungsgerät ab, sie beträgt im Mittel 0,50 m. Wird nicht künstlich verdichtet, sondern die Verdichtung der Eigenmasse des Deiches und den Witterungseinflüssen überlassen, so werden die einzelnen Lagen 0,20 bis 0,30 m hoch geschüttet.

Bei nicht künstlich verdichteten Deichen ist zu beachten, daß sich die Erdmassen *nachträglich* absetzen. Der Deich muß dann, um im Endzustand die richtige planmäßige Höhe und Kronenbreite zu erreichen, *überhöht* und *verbreitert* aufgeschüttet werden. Die Maße für die Überhöhung und die Verbreiterung (Sackmaß) für verschiedene Bodenarten und waagerechtes oder schwach geneigtes Gelände sind nachstehender Tabelle (siehe auch Abb. 35) zu entnehmen.

Tabelle 6

*Überhöhung und Verbreiterung von Deichen bei natürlicher Verdichtung*

Bodenart	Überhöhung $\Delta h$	Einseitige Verbreiterung $\Delta b = \Delta_1 b$
Lehmiger und toniger Boden	$\frac{1}{12} h$	$\frac{1}{8} h$
Bindiger Boden	$\frac{1}{14} h$	$\frac{1}{9} h$
Sandiger Boden	$\frac{1}{23} h$	$\frac{1}{15} h$

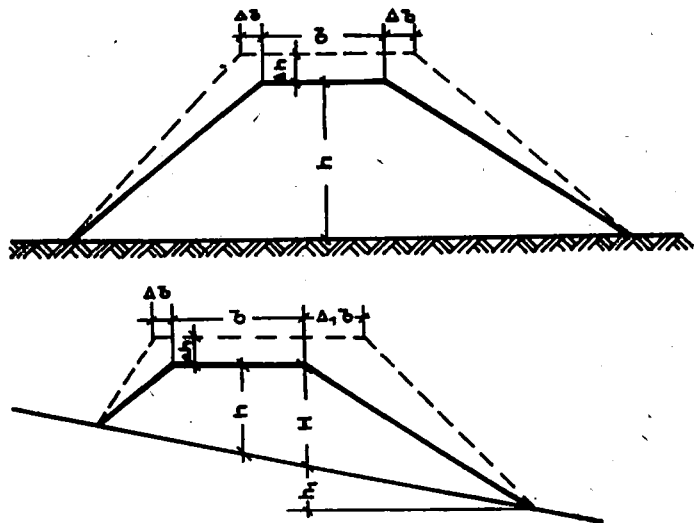


Abb. 35  
Schüttung  
mit Überhöhung und  
Verbreiterung  
(nach Winkler)

*Moorboden* ist für Deichbauten *kein* geeigneter Baustoff. Auf tiefgründigen Niedermoortorfen, bei denen ein tragfähiger mineralischer Untergrund für Deichbauten nur mit sehr hohen Kosten zu erreichen ist, können Moordeiche bis zu 2,00 m Höhe angeordnet werden. Solche Deiche aus organischen Böden sind zum Schutz gegen Vermulung und Brandgefahr grundsätzlich 0,10 bis 0,15 m dick zu übersanden. Moordeiche sind ebenfalls zu überhöhen und zu verbreitern. Jedoch sind hier völlig andere *Sackungsverhältnisse* anzusetzen, und zwar:

- der Sackungsanteil ( $S_A$ ) des Untergrundes, der sich aus der Auflast der gesamten Schütthöhe des Deiches ergibt;
- der Sackungsanteil des Deichbaustoffes „Torf“, der abhängig von der relativen Lagerungsdichte ist und zwischen 20 und 30 % der Schütthöhe  $H$  schwankt ( $S_V$ );
- die Sackung des Geländes durch die Entwässerung ( $S_E$ ), wenn der Moordeich künstlich entwässerte Poldergebiete schützt.

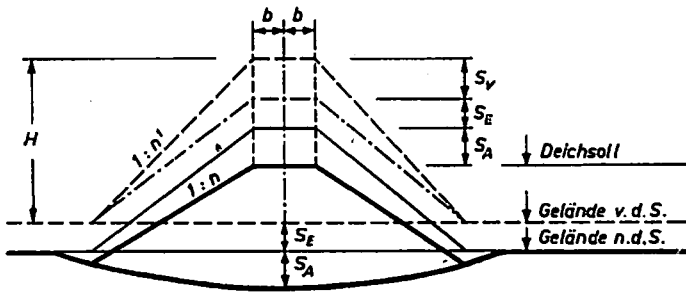


Abb. 36  
Darstellung  
der Sackungsanteile  
von Moordeichen (nach  
Arbeitsrichtlinie  
VEB Projektierung  
Wasserwirtschaft)

Die *Böschungsneigung* wird im Projekt festgelegt. Folgende Werte sind für Hauptdeiche anzustreben:

- steilste Böschungsneigung vor der Sackung 1:2,
- steilste Böschungsneigung nach der Sackung 1:4.

Die Außenböschungen der Deiche aus Mineralböden sind mit Rasensoden auf 0,15 m Mutterbodenunterlage anzudecken, wobei die Fugen gut mit Mutterboden auszufüllen sind. Auf der Krone und der Binnenböschung kann, wenn keine Rasensoden vorhanden sind, auch Mutterboden aufgebracht und angesät werden.

Die beste Bauzeit ist das Frühjahr (April bis Juni), damit sich die Schüttung bis zum Eintritt des Hochwassers genügend natürlich verdichtet und die Böschungen eine ausreichend starke Grasnarbe erhalten.

#### 3.4.6. Deichunterhaltung

Die Deiche sind regelmäßig durch die Schaukommission, besonders nach jedem Hochwasser, zu schauen.

Stets ist für eine geschlossene Grasnarbe auf der Böschung und bei Überlaufdeichen auch auf der Krone zu sorgen; deshalb ist die Narbe durch ausreichende Düngung und regelmäßiges Mähen zu pflegen.

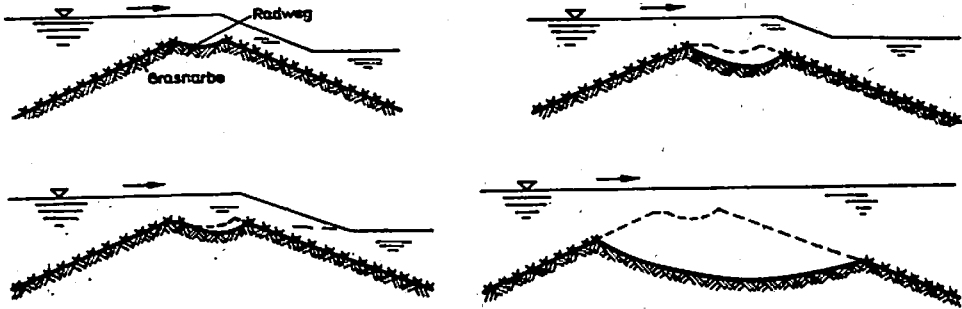


Abb. 37 Radweg als Ursache für Deichbrüche

Haustiere, auch Federvieh, sind von den Deichen fernzuhalten. Ein gelegentlich kurzzeitiger Auftrieb von Schafherden kann dagegen vorteilhaft sein. Von den Unterhaltungspflichtigen ist eine ständige Bekämpfung von Maulwürfen, Mäusen, Kaninchen, Hamstern, Füchsen und Bismarratten vorzunehmen.

Die Bismarratten legen ihre Baue so an, daß die Ausgänge unter dem Wasser liegen und daher schwer festzustellen sind. Sie unterwühlen die Deichböschung, zerstören die Grasnarbe, treiben bei ansteigenden Wasserständen ihre Baue zum Teil bis unter die Krone vor und schwächen so den Deich beträchtlich. An solchen von Ungeziefer befallenen Deichstrecken treten starke *Sickerstellen* auf. Nach der Vernichtung der Schädlinge sind die Löcher der Baue zuzufüllen und festzustampfen.

Überlaufdeiche sollen *nicht* als Fuß- oder Fahrwege benutzt werden. Beim Überfluten der Deiche bilden diese ausgetretenen Pfade Hauptangriffspunkte des Wassers und sind daher Ausgangspunkt für Ausspülungen und Deichbrüche (Abb. 37).

### 3.4.7. Deichverteidigung

Alle Maßnahmen zur Bekämpfung und Abwehr von Hochwasserschäden an Deichen, Vorländern und Wasserlaufufern können unter dem Begriff Deichverteidigung zusammengefaßt werden. Im Gefahrenfall werden vom Staat alle zur Verfügung stehenden Kräfte und Mittel für die Gefahrenverhütung und Gefahrenbekämpfung – zum späteren Zeitpunkt auch für die Schadenbeseitigung – eingesetzt.

Die Deichverteidigung soll mit den *einfachsten Mitteln*, d. h. mit geringstem Material und Zeitaufwand und dem Mindesteinsatz von geschulten Arbeitskräften durchgeführt werden. Da es sich vorwiegend um vorübergehende Behelfsmaßnahmen handelt, ist es nicht notwendig, gleichzeitig die Grundlagen für die spätere Schadenbeseitigung zu legen.

Die Bauweise, die in der Regel nicht starre Bauwerke vorsieht, erfordert Holz, Steine und Sand als Baustoffe.

Für die Deichverteidigung sind deshalb in Hochwasserschutzlagern bereitzuhalten:

#### • an Material

Bretter	Langstroh	Vorschlagpfähle mit stählerner Spitze	Sand
Bohlen	Sandsäcke	Nügel	Kies
Pfähle	Steine	Draht	Bindemittel
Faschinen	Matten	Seile	

• an Werkzeugen und Geräten

Spaten

Schaufel

Kreuz- und Rodehacken

Äxte

Schrot- und Bügelsäge

Holzhammer

Beile

Vorschlaghammer

Pionier- und Handrammen

Brechstangen

Beleuchtungsmaterial

Kähne

Schlauchboote

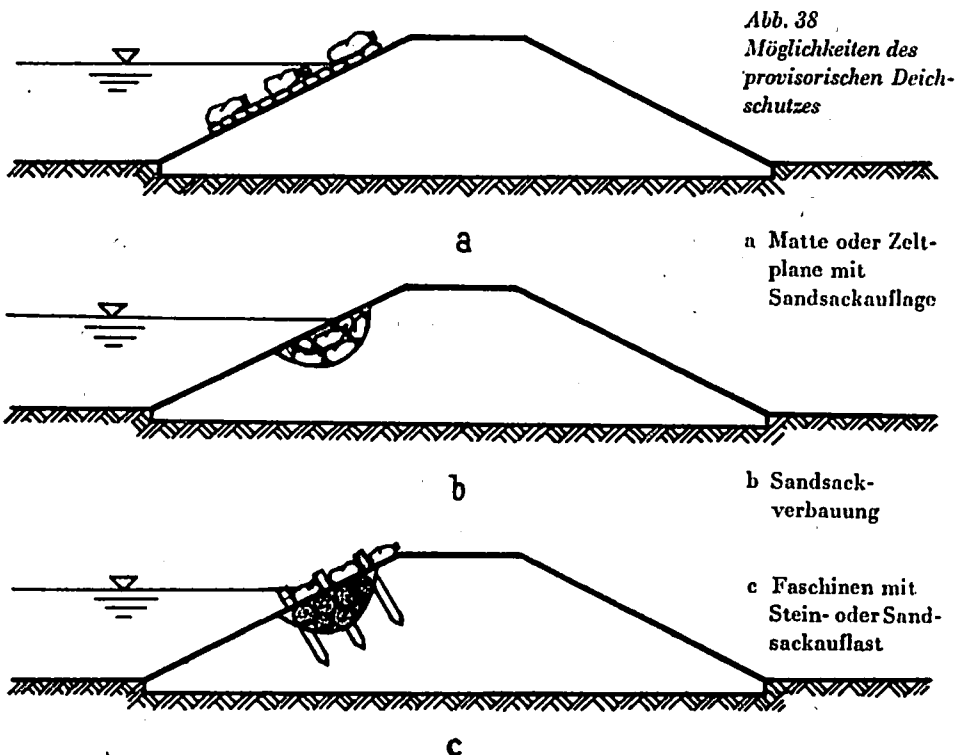
Transportmittel

Sandsäcke dürfen nur zu  $\frac{2}{3}$  gefüllt und nicht zugebunden werden, damit sie beim Werfen nicht platzen, sich glatt aufliegen und nicht abrollen. Das offene Ende wird beim Aufschichten unter den Sack geschlagen.

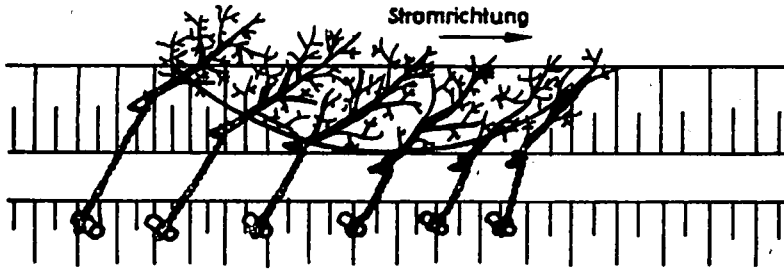
Die Gefährdung der Deiche kann eintreten:

• an der Außenböschung durch Wellenschlag oder mitgeführtes Treibgut.

Dadurch kann die Böschungsabdeckung aufgerissen oder abgeschält und die Böschung ausgespült werden. Es ist auch möglich, daß der Böschungsfuß infolge Auskolkung der Sohle unterspült wird und dadurch Deich- und Uferabrisse entstehen. Provisorischer Schutz kann durch Schwimmbalken, Rauhwehre, Faschinen, Spreutlagen, Strohmatte und mit Sandsäcken beschwerten Zeltplanen gewährt werden. Größere Ausbruchsstellen der Deiche können durch Senkfaschinen, das sind Faschinenwürste mit Steinkern, Pfahlreihen, die mit Faschinen hinterfüllt sind, und provisorisch hergestellte Bühnen gesichert werden.

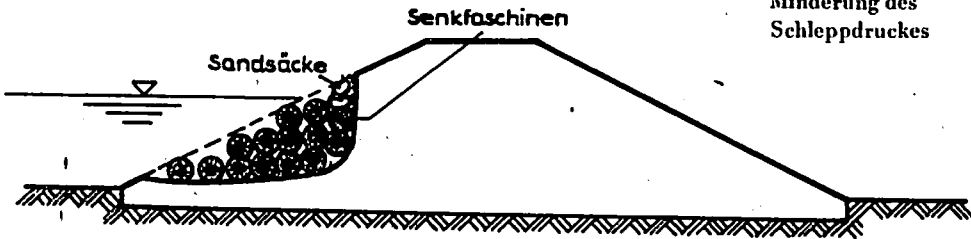






d

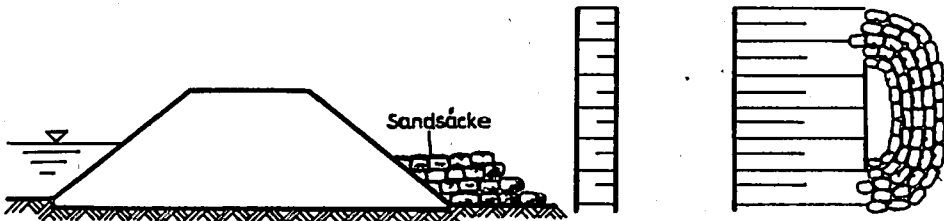
d Sicherung eines Uferabrisses durch Minderung des Schleppdruckes



e

e Verbau einer Ausbruchsstelle mit Senkfaschinen

Abb. 39 Fangedamm aus Sandsäcken



- wenn an der Innenböschung getrübes *Sickerwasser* zutage tritt, so daß der Deichfuß und die Böschung aufgeweicht werden.  
Durch Ausbreiten von Planen oder Segeltuch auf der Außenböschung können Quellen an der Binnenböschung gedrosselt und damit die Gefahr der Rutschungen vermindert werden.  
Falsch ist es, die Binnenböschung abzudecken, da dadurch die Entwässerung des Deiches vermindert und durch völliges Aufweichen des Deiches eine Rutschung gefördert wird.  
Aus dem Untergrund aufsteigende Quellen können meist nicht von der Wasserseite her abgedichtet werden. In diesem Falle ist eine Querkade, d. h. ein Fangedamm anzulegen, durch die das austretende Wasser soweit aufgestaut wird, daß der Gegendruck die Durchsickerung aufhält. Der Fangedamm wird am zweckmäßigsten aus Sandsäcken hergestellt (siehe Abb. 39).
- durch *Überflutungen von Hauptdeichen*, die zunächst an Stellen auftreten, an denen der Deich durch Setzungen an Höhe verloren hat. Oft genügt schon, wenn Rasensoden

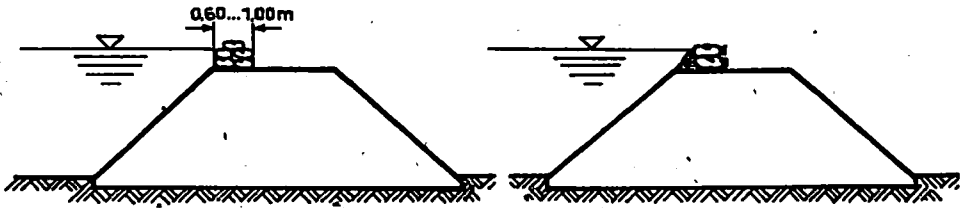


Abb. 40 Aufkantung durch Sandsüeke

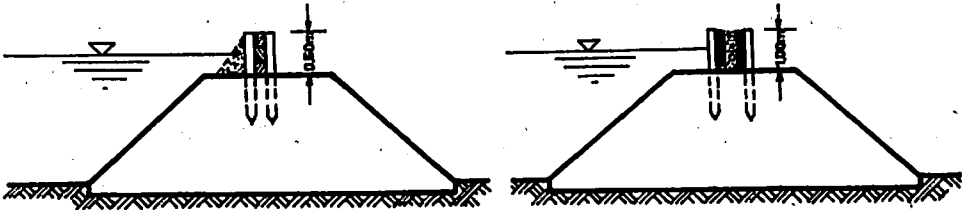


Abb. 41 Aufkantung aus einfacher und doppelter Bohlenwand (nach Taschenbuch)

an der wasserseitigen Kronenkante aufgelegt werden. Sind größere Überflutungshöhen zu erwarten, ist der Deich durch Aufkantung (Aufkantung) von geschichteten Sandsüeken 0,60 bis 1,00 m breit zu sichern. Aufkantungungen können auch aus einfachen oder doppelten Bohlenwänden, die durch Pfähle im Abstand von 1,50 m gestützt und mit bindigem Boden hinterfüllt werden, bestehen.

## AUFGABE

1. Erläutern Sie den Unterschied zwischen Deichunterhaltung und Deichverteidigung!