

Basisausbildung I Lernabschnitt 8.3

Deichverteidigung und Hochwasserschutz



Überarbeitet von der Projektgruppe Agenda Ausbildung. Ein besonderer Dank gilt Andreas Poggensee (Ausbildergruppe Hamburg) und der Naturschutzjugend im NABU e.V., die bei der Entwicklung dieser Unterlage mitgewirkt hat.



Hochwasserschutz

Hochwasserschutz

Mit Maßnahmen des modernen Hochschutz sollen zum einem niedrig liegende, vom Menschen genutzte Gebiete vor Überflutungen bei Hochwasser geschützt werden, zum anderen aber auch die Küsten und Flusslandschaften selbst vor Uferrückgang und Landverlust.

Durch den Bau von *Deichen* schaffen Anwohner so neuen oder bewahren alten Lebensraum.

Hochwasserschutz

Faktoren für Hochwasser

Neben grundsätzlichen physikalischen Abhängigkeiten gibt es eine Reihe von Faktoren, die direkt oder mittelbar zum Hochwasser beitragen:

- **Wassermenge**
- **Versiegelung/Flächenverbrauch**
- **Temperatur**
- **Verbauung/Begradigung**
- **Wind**
- **Rückstau**
- **Eis**

Hochwasserschutz

Die Struktur einer Flusslandschaft entscheidet über die Hochwassersituation



Natürlicher Zustand



Verbauter Zustand

Hochwasserschutz

Grundsätzlich gilt das **Verhältnis zwischen Wasservolumen und zur Verfügung stehenden Raum als wichtiger Faktoren für ein Hochwasser:**

- Es gibt **zuviel Wasser** was in ein Gewässer **hineinfließt** oder **zuwenig, was heraus fließt**. Ist der Input höher als der Output, steigt das Wasser.
- Es gibt **zuwenig Platz** für dieses Wasser, bei steigender Menge steigt auch der Pegel.

Hochwasserschutz

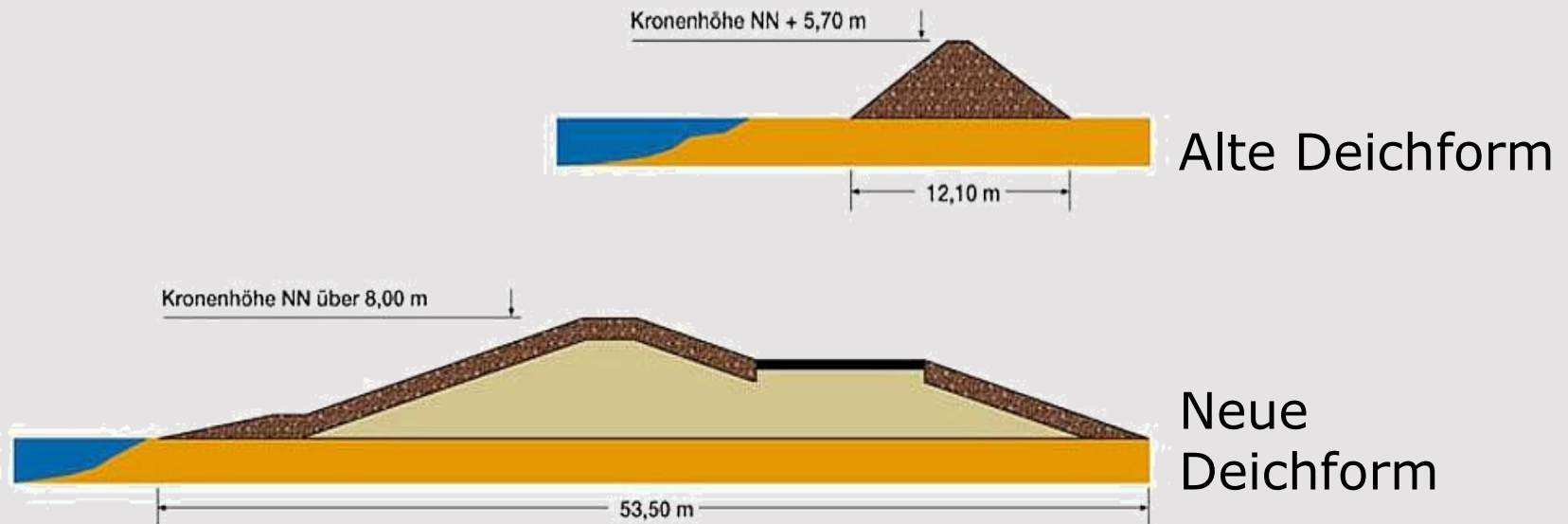
Deichbau

- Deiche haben eine typische Form, sie sind in fast allen Fällen an der Gewässerseite abgeflachter als an der Landseite. Dabei haben Flussdeiche eine kürzere Grundfläche als Seedeiche.
- Damit bieten sie Wellen, aber auch mitschwimmenden Gegenständen und Eis wenig Widerstand.
- Deiche haben entweder kurz hinter der Krone oder vor Ende auf der Landseite einen Deichverteidigungsweg.
- Für einen Deich gilt, was auch für eine Kette gilt: **Die schwächste Stelle bestimmt die Gesamtstärke des Bauwerks.**

Hochwasserschutz

Deichbau

Die Bauformen der Land- und Seedeiche haben sich in den letzten Jahren stark verändert. Im Besonderen die Neigungswinkel der Außen- und Innenseiten der Deiche sind flacher geworden, um den angreifenden Fluten eine größere Angriffsfläche zu bieten.



Hochwasserschutz

Polder



Sperrwerke



Schöpfwerke und Deichsiele



Sperrtore



Deichbruch

Phasen eines Deichbruches

Im Anfangsstadium eines Deichbruchs tritt häufig Wasser sichtbar über. Jetzt heißt es, binnen kurzer Zeit zu handeln: Mit Sandsäcken oder Planen wird der Deich beschwert und abgedichtet.

Verpasst man die ersten paar "Minuten", die kritische Phase eines Deichbruchs, so reißt der Deich an einer Stelle ein.

Deichbruch

Phasen eines Deichbruches (siehe auch Folie 12)

- **Phase 1**

Sodenschäden als Auswaschungen am Außendeich durch auflaufenden Brecherschwall. Ausschlag durch Erosion.

- **Phase 2**

Abrutschen der Binnenböschung durch Überströmen der Deichkrone.

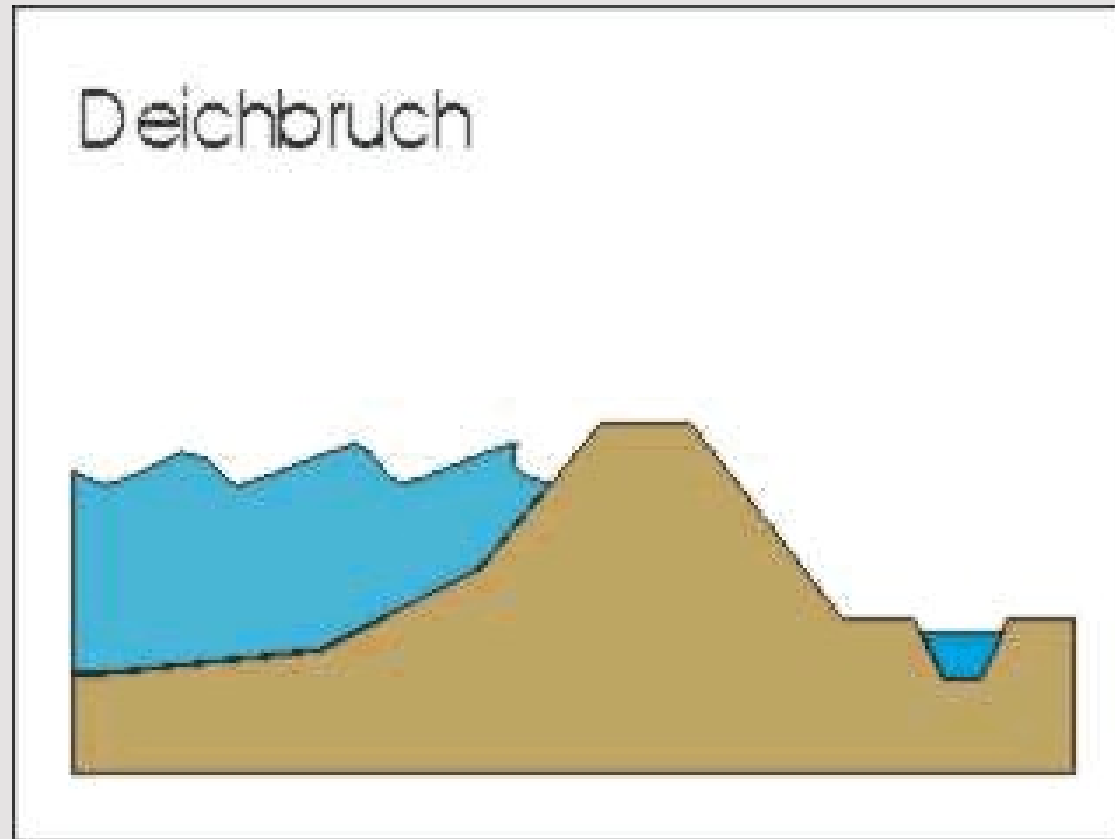
- **Phase 3**

Durchfeuchtung des Deiches im Verlauf der Sickerlinie. Weiteres Abrutschen der Binnenböschung.

- **Phase 4**

Der Deich bricht aufgrund der zunehmenden Durchfeuchtung. Binnenseitig bilden sich "Kolke" (Auswaschungen) die später oft als Teiche bestehen bleiben.

Deichbruch



Deichschäden



Deichschäden





Deichverteidigung

Deichverteidigung

Der Sandsack

Das wichtigste Handwerkzeug bei einem Hochwasser ist der Sandsack!

Man kann mit ihnen neue Sandsackdeiche bauen, vorhandene Deiche erhöhen, Deichfuß-Sicherungen durchführen, Quellkaden errichten oder Gebäude schützen



Deichverteidigung

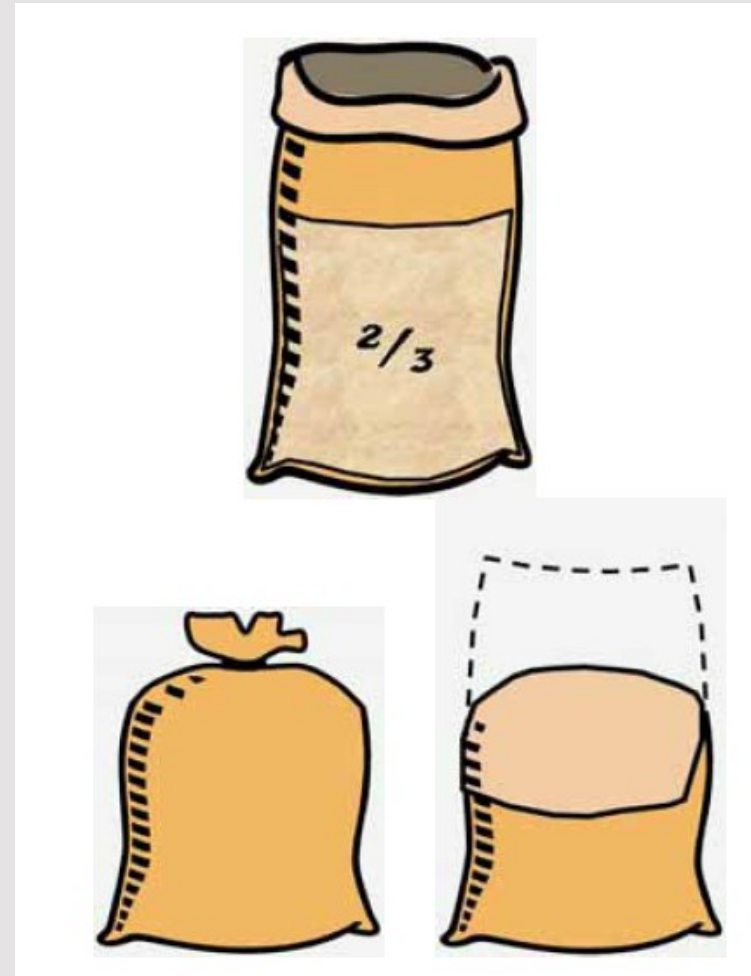
Der Sandsack

Zugebundene Sandsäcke, sind für den Verbau

- von Deichschäden,
- zur Beschwerung anderer Verbaumaterialien oder
- zum Unterwassereinbau

bestimmt.

Das zugebundene Ende muss zur Luftseite hin gewandt liegen, der Sandsackboden zur Wasserseite.



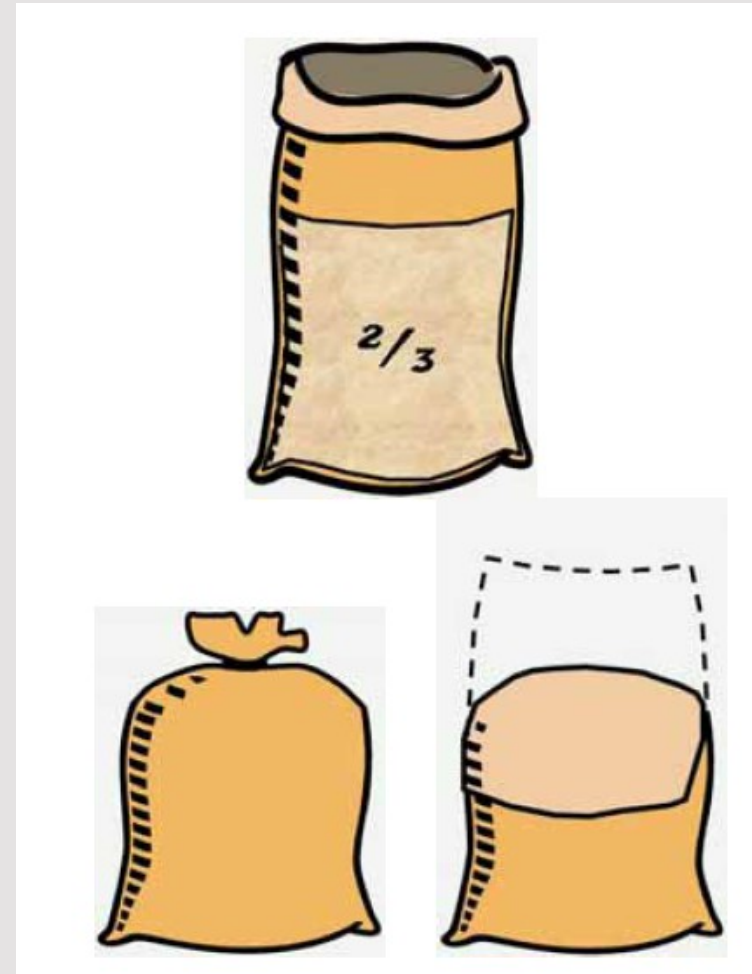
Deichverteidigung

Der Sandsack

Sandsäcke, die für weitergehend wasserdichte Deicherhöhungen, Ringdämme oder Notdeiche vorgesehen sind, werden nicht zugebunden.

Der offene Teil des Sandsacks wird beim Verlegen nach unten umgeschlagen und durch die Sandfüllung auf die Unterlage gedrückt.

Die umgeschlagene Seite soll in Richtung des angreifenden Wassers liegen.



Deichverteidigung

Der Sandsackeinatz

Die Hochwasserkatastrophen der letzten Jahre haben gezeigt, dass ein Vorrat an Sandsäcken in den Ortsverbänden unbedingt erforderlich ist.

Die Freie und Hansestadt Hamburg bevorratet beispielsweise deshalb zur Deichverteidigung mehrere tausend gefüllte Kunststoff Sandsäcke; Kunststoff, damit sie nicht verrotten.

Deichverteidigung

Der Sandsackeesatz

Richtwerte:

Gewicht: ca. 20 kg

Inhalt: 13 ltr./Sack bei 2/3 Füllung = 0,013 m³;

Bedarf: 8 - 10 Säcke/m²

80 - 100 Säcke m³;

3 - 4 Säcke/lf.d.m = 0,052 m³; Sandbedarf

Palette: 70 Säcke/Pal. entsprechen ca. 1,5 to

Für die Belastung eines durchfeuchteten Binnendeiches werden auf 1,0 m² 10 Stück ausgelegte und angetretene Sandsäcke benötigt. Für 3 Lagen Sandsäcke ergibt sich somit ein Bedarf von 30 Sandsäcken/m².

Deichverteidigung

Der Sandsackeinatz

70 Säcke auf 1 Palette entsprechen ca. 1,5 to



Deichverteidigung

Verlegen von Sandsäcken

Für $1,0 \text{ m}^3 = 10$ Lagen Sandsackverbau werden 80 - 100 Sandsäcke benötigt und ca. $1,0 \text{ m}^3$ Sand.

Eine Gruppe von 5 - 6 Einsatzkräften kann innerhalb von einer Stunde 180 - 200 Stück Sandsäcke befüllen und mit Draht verschließen.

Ohne Verschließen der Sandsäcke kann von folgenden Zeiten ausgegangen werden (ohne Trichter):

- 2 Einsatzkräfte 80 bis 100 Säcke/Stunde
- 6 Einsatzkräfte 360 bis 400 Säcke/Stunde
- 10 Einsatzkräfte 550 bis 600 Säcke/Stunde
- 50 Einsatzkräfte 2.500 bis 3.000 Säcke/Stunde.

Die Angaben sind als Durchschnittswerte anzusehen und können durch örtliche Begebenheiten oder Witterungsverhältnisse beeinflusst werden.

Deichverteidigung

Verlegen von Sandsäcken

Für das Befüllen der Sandsäcke ist in der Regel Sand in den Korngrößen 0 - 8 mm zu verwenden, es kann aber auch ein Sand-Kies-Gemisch 0 - 16 mm verwendet werden.

Zum Befüllen der Sandsäcke eignen sich einfache Fülltrichter (Pylonen) oder Sandsackfüllgeräte.

Wenn dies nicht vorhanden ist, müssen die Sandsäcke ohne Trichter nur mit einer Schaufel gefüllt werden. Die einfache Variante mit Schaufel und Trichter ist im Einsatzfall immer noch die sicherste und effektivste Lösung, um die Sandsäcke zu befüllen.

Deichverteidigung

Verlegen von Sandsäcken

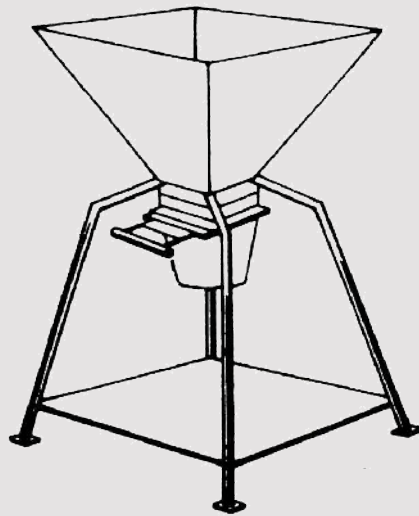
Technisch anspruchsvolle Sandsackfüllgeräte sind störanfälliger und in der Regel von elektrischer Energie abhängig die nicht immer zur Verfügung steht.



Deichverteidigung

Verlegen von Sandsäcken

Sandsackbefüllmaschine



Deichverteidigung

Verlegen von Sandsäcken

Der Einsatz von Förderbändern kann zur Überbrückung von instabilen Bodenverhältnissen erforderlich sein, ersetzt aber nicht die Helferkette. Beim Rückbau der Sandsackwälle ist ein Einsatz von Förderbändern sinnvoll.

Durch den Einsatz der Förderbänder zum Rückbau der Sandsackwälle kann Personal eingespart werden, welches nach Einsatzende erfahrungsgemäß nicht in der Anzahl wie während des Einsatzes zur Verfügung steht.

Deichverteidigung

Füllen und Verlegen von Sandsäcken

Zum Schutz von Gebäuden und zur Sicherung von Deichen werden Sandsäcke verwendet. Der richtige Umgang mit den Sandsäcken und deren fachgerechter Einsatz ist im Einsatz bei Hochwassergefahren besonders wichtig.



Deichverteidigung

Füllen und Verlegen von Sandsäcken

Unverzichtbarer, zentraler Bestandteil der Gefahrenabwehr ist nach wie vor der Sandsack. Je nach Lage werden bereits gefüllte Sandsäcke, auf Paletten gestapelt, zur schnellen Schadensbekämpfung vorrätig gehalten.

Zum Einsatz kommen Sandsäcke aus Jute oder Kunststoff. Sandsäcke aus Kunststoff sind weniger rutschfest und beinhalten ein erhöhtes Verletzungsrisiko.



Deichverteidigung

Füllen und Verlegen von Sandsäcken

Kunststoffsandsäcke eignen sich vorwiegend zum Verbau auf der landseitigen Böschung der Deiche.

Sandsäcke aus Kunststoff sind beständiger gegen Nässe, Fäulnisbildung und Witterungseinflüsse.

Sandsäcke über dem THW-Standardmaß sind wegen ihres großen Gewichtes ungeeignet.



Deichverteidigung

Füllen und Verlegen von Sandsäcken

Jutesäcke haben sich in den Einsätzen an Oder, Rhein und Mosel bewährt. Sie sind einfach zu verbauen und wegen ihrer rauen Oberfläche sehr rutschfest.

Nach kurzer Einweisung können selbst ungeschulte Personen zum Befüllen von Sandsäcken im Einsatzfall herangezogen werden.



Deichverteidigung

Sandsäcke können eingesetzt werden:

- bei Aufkadung von Deichen
- beim Verbau von Schäden an Deichen
- beim Bau von Sandsackwällen
- zum Bau von Quellkaden
- zur Umwallung gefährdeter Objekte
- zum Beschweren von Verbaumaterial
- bei Deichbrüchen
- bei vollständigem Dünenabbau

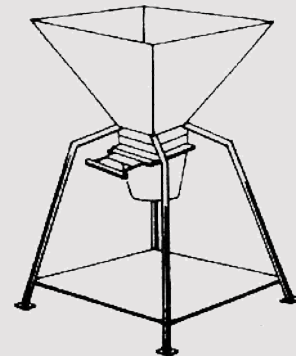
Deichverteidigung

Füllen und Verlegen von Sandsäcken

Ein **gefüllter Sandsack wiegt ca. 15 - 20 kg.**

Der Sandsack passt sich den Geländeformen leicht an und dichtet somit mögliche Wasserdurchlässe ab.

Das Befüllen der Sandsäcke erfolgt in der Regel per Hand oder mittels Sandsackfüllgeräten, die im Rahmen der Ausbildung selbst angefertigt werden können.



Deichverteidigung

Füllen und Verlegen von Sandsäcken

Im Einsatz können zum Befüllen auch Verkehrsleitkegel angewendet werden, die dann an der Spitze gekürzt, umgedreht in einem Leiterteil zum Einsatz kommen!



Deichverteidigung

Füllen und Verlegen von Sandsäcken

Die Sandsäcke werden nur schlaff zu 2/3 gefüllt.

Grundbedingung für einen haltbaren und standhaften Verbau zur Sicherung von Gefahrenstellen ist der Einsatz von Sandsäcken gleicher Größe und Materialart. Beim Verlegen ist darauf zu achten, dass die Einfüllöffnung des Sandsackes umgeschlagen und durch die Sandfüllung auf die Unterlage gedrückt wird.



Deichverteidigung

Füllen und Verlegen von Sandsäcken

Nach Möglichkeit sind die Sandsäcke zuzubinden. Die Sandsäcke sind im Verband zu packen, um in jedem Fall eine weitgehende Wasserundurchlässigkeit zu erreichen.

Zur Erhöhung der Festigkeit eines Sandsackverbau sind die Sandsäcke nach dem Einbau festzutreten.

Deichverteidigung

Füllen und Verlegen von Sandsäcken

Sandsäcke werden gereicht und nicht geworfen. Das Bilden einer Kette hat sich bewährt.

Bildet man **eine Sandsackkette**, stehen zwei benachbarte Helfer immer 180° gedreht (Gesicht zu Gesicht) zueinander.



Deichverteidigung

Füllen und Verlegen von Sandsäcken

Eine Anmerkung zur Ergonomie: ein Sandsack wiegt etwa **20 Kilogramm, trocken**.

Schon in der Basisausbildung I wird **das Bewegen schwerer Lasten** geübt! Vor allem erfolgt das Aufheben (siehe Folie) vom Boden her durch die Beinmuskulatur, nicht durch die Muskeln der Wirbelsäule:

- **Hohlkreuz vermeiden**
- **gerader, aufrechter Oberkörper!**



Deichverteidigung

Faschinen

Faschinen sind Reisisbündel.

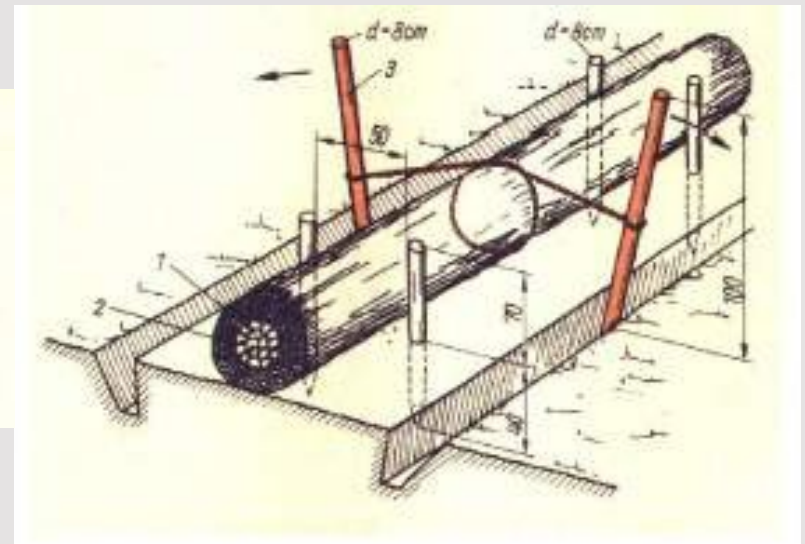
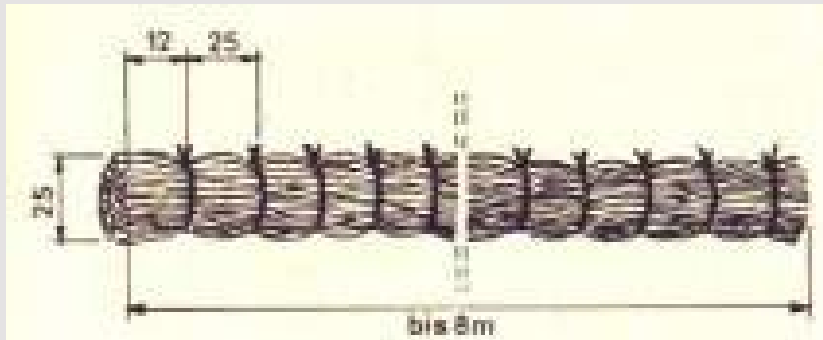
Sie werden auf einer Faschinenbank mit Würgeknüppeln zusammen gezurrt und mit Bindendraht verrödelt.



Deichverteidigung

Faschinen

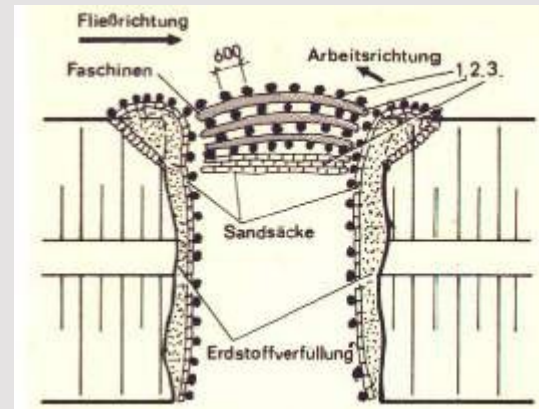
Faschinen sind bis zu 8m lang und werden in Abständen von ca. 12 bis 25 cm mit Bindendraht zusammen gehalten.



Deichverteidigung

Faschinen

Faschinen werden als Füllmaterial und zur Gewährleistung einer inneren Stabilität im Sandsackverbau verwendet.



Deichverteidigung

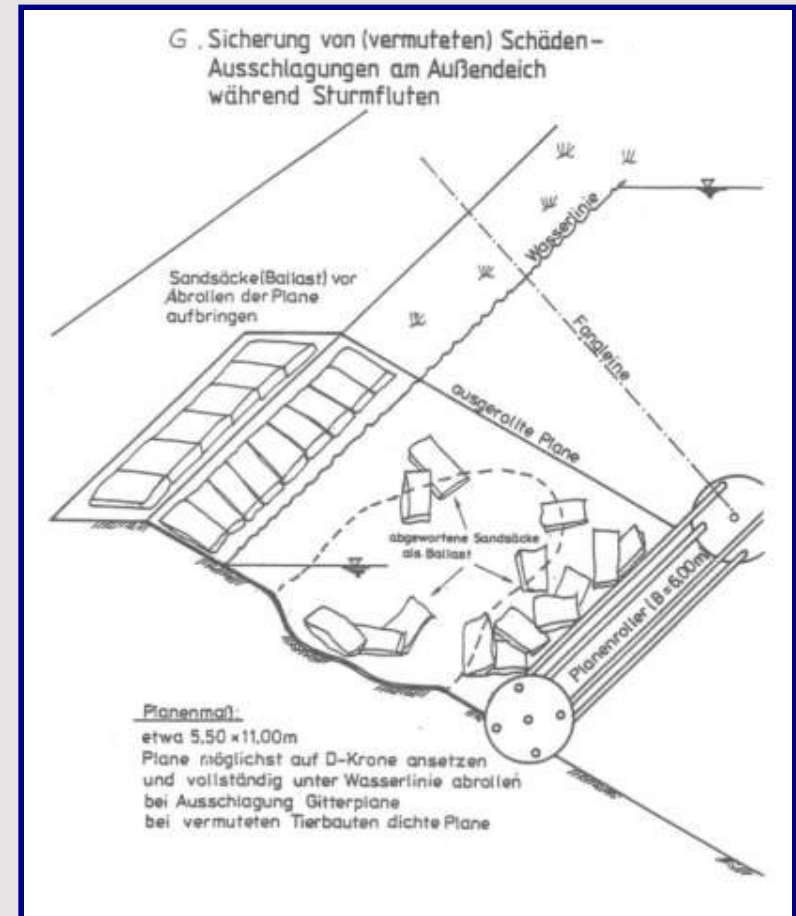
Sicherung von Schäden am Außendeich

Planmaße 5,5 x 11 m

Plane möglichst auf der Deichkrone ansetzen und vollständig unter der Wasserlinie abrollen.

Die Plane dann mit Sandsäcke fixieren.

Ggfls. müssen Taucher zur Befestigung der Plane unter der Wasserlinie zum Einsatz kommen.



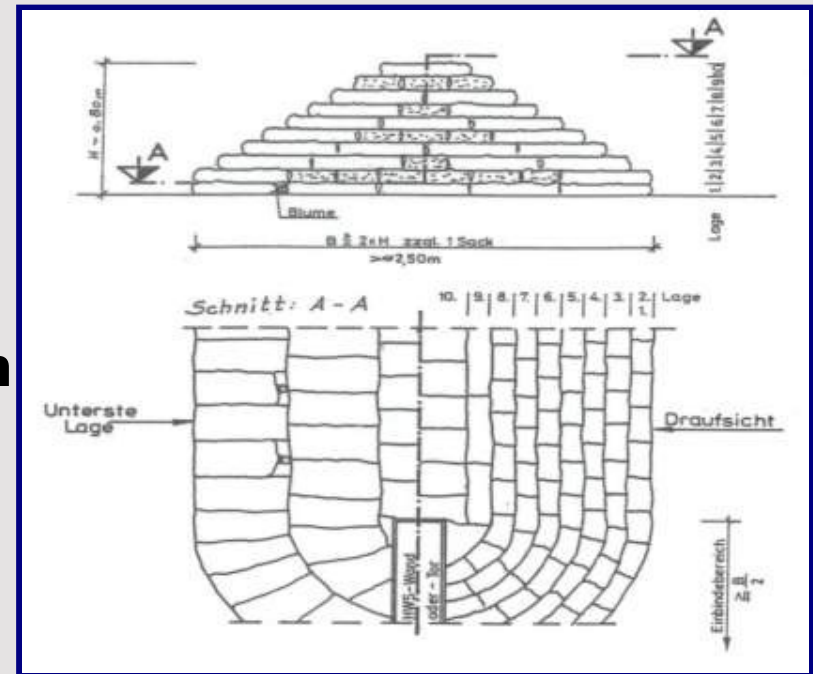
Deichverteidigung

Der Sandsackdamm

Der Sandsackdamm kommt zum Einsatz als:

- Deicherhöhung
- Eindeichung von Objekten

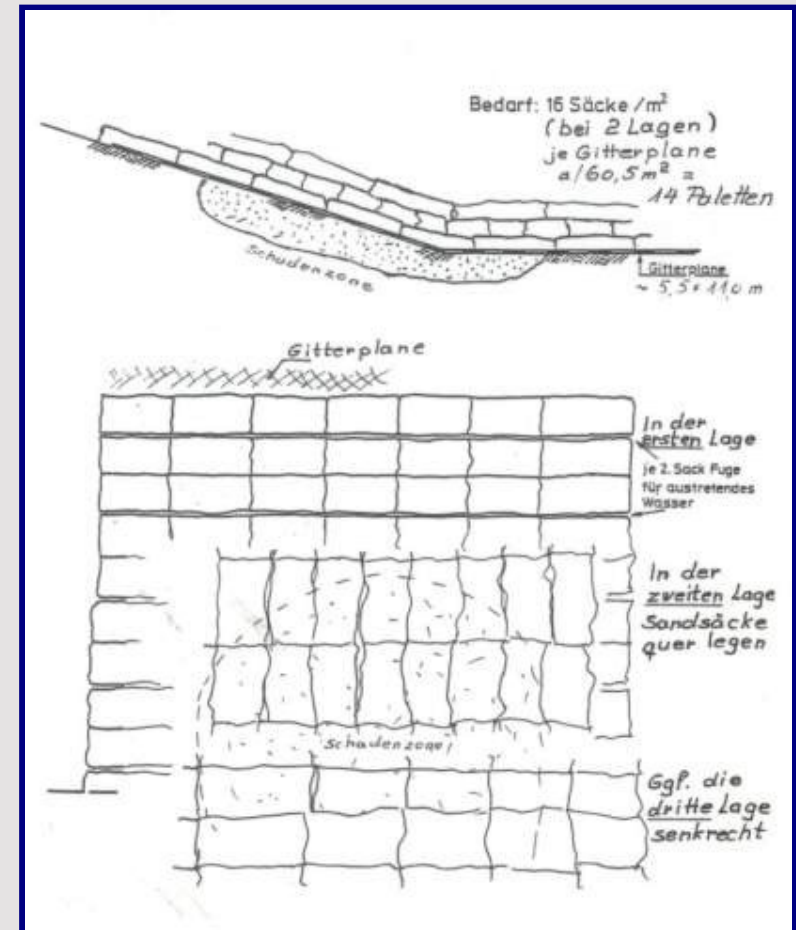
Der Sandsackdamm wird von innen nach außen im Ziegelverbund aufgebaut.



Deichverteidigung

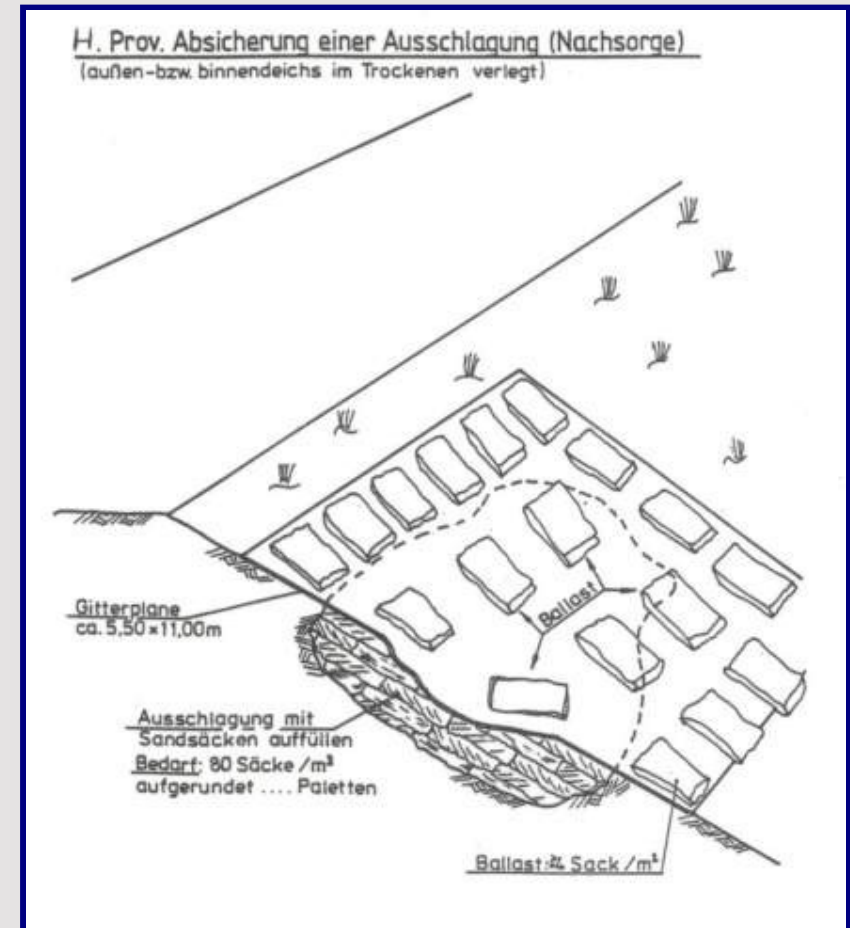
Die Deichfuß Sicherung

Die Deichfuß Sicherung kommt auf der Innenseite des Deiches zum Einsatz, meist um durchnässte Deiche vor dem Abrutschen zu sichern.



Deichverteidigung

Provisorische Absicherung einer Ausschlagung



Bundesanstalt Technisches Hilfswerk
- Leitung – Zentrum für Aus- und Fortbildung (ZAF) -
Provinzialstraße 93

53127 Bonn

© 2006 Bundesanstalt Technisches Hilfswerk - Bonn

**Nachdruck und Veränderung - auch auszugsweise - nur mit
Genehmigung des Ausbildungsreferates in der THW-Leitung. Die
Verwendung zu gewerblichen Zwecken ist verboten!**

ausbildungskonzeption2004@thw.de