

8.5 Ausbesserung von Böschungsschäden mittels Sandsäcken

8.5.1 Schäden an der Böschung

Verletzungen der Grasnarbe und der Kleinschicht sind so früh und schnell als möglich bereits im Entstehen einer Ausschälung, Auskolkung mit Sandsäcken auszubessern.

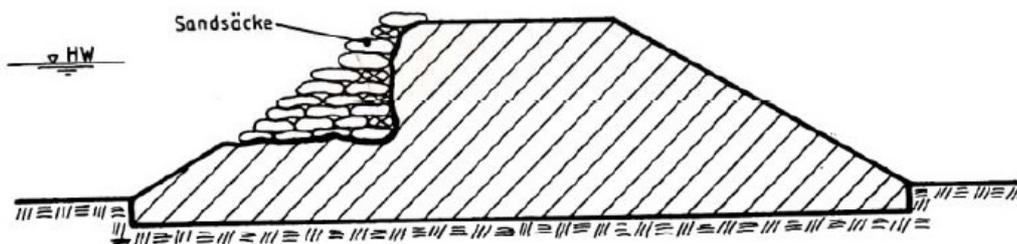
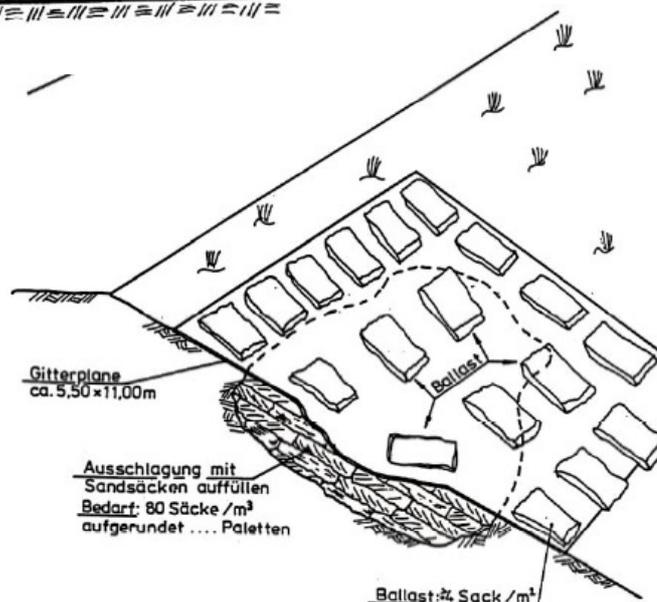


Abb. Oben: Schaden an der wasserseitigen Böschung.
Abb. Rechts: Sicherung einer Böschung mit einer Plane und Sandsäcken.



Überströmung durch Wellenschlag und Durchfeuchtung des Deiches führen zu Schäden an der Luftseite des Deiches. Auch hier ist schnelles Handeln wichtig.



Abb.: Aufbau eines Sandsackschlosses auf der Binnenseite eines Deiches (Oderhochwasser 1997).

8.5.2 Der Sandsackdamm

Beim Bau eines Dammes aus Sandsäcken muss in erster Linie auf einen dichten Verbund untereinander geachtet werden, um einen druckfesten und möglichst wasserdichten Verschluss zu erreichen.

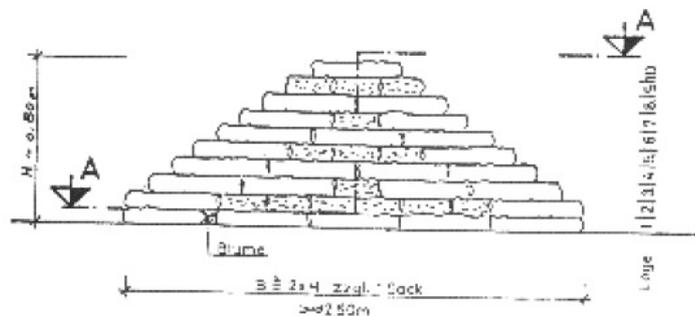
Abb.: Aufbau eines Sandsackdammes durch THW-Helfer während der Ausstellung "Expo am Meer" in Wilhelmshaven.





Beachte:

- Die einzelnen Lagen Sandsäcke sind überlappend und im Verbund zu legen!
- Die unterste Lage, die Breite, berechnet sich aus der zweifachen Höhe zuzüglich einer weiteren Reihe Sandsäcke!
- Die Blume des Sandsackes liegt nach innen, dem Wasser abgewendet!
- Der Einbindebereich einer Mauer beträgt mindestens die halbe Dammbreite!



Die „Erhöhung von Deichunterhöhen“, nachdem sich einzelne Deichabschnitte unter die Bemessungshöhe gesetzt haben und auch die grundsätzliche „Aufkudung“ von ganzen Deichstrecken, ist ausserordentlich personal- und materialintensiv. In Hamburg ist hierfür laut Deichverteidigungsplan nur noch der Einsatz der Bundeswehr erfolgversprechend. Die tatsächlichen Begebenheiten des Odereinsatzes bestätigen diese Planung.

Als Anhalt gelten die empirisch ermittelten Werte der folgenden Tabelle:

Der Sandsackdamm, Personal- und Materialbedarf:

<i>erforderliche Dammhöhe in m</i>	<i>0,50 m</i>	<i>1,00 m</i>	<i>1,50 m</i>	<i>2,00 m</i>	<i>2,50 m</i>
Basisanzahl	3	5	7	9	11
Anzahl Säcke je lfd. m	70	140	280	560	700
(Anzahl Paletten)	(1)	(2)	(4)	(8)	(10)
Zeitbedarf je lfd. Meter bei 10 Helfern	0,10 Std.	0,20 Std.	0,50 Std.	0,75 Std.	1,00 Std.

8.5.3 Aufkadung

Um ein Überströmen des Deiches zu verhüten erhöht man zu niedrig angelegte Deichstrecken durch Aufkadung. Die Erhöhung eines Deiches kann wie folgt durchgeführt werden:

- doppelte Aufkadung.
- Erhöhung mit Sandsäcken
- Erhöhung mit Rasensoden und
- Einfache Aufkadung.

Die Erhöhung mit Sandsäcken bzw. Rasensoden wird angewendet, wenn das Erreichen des Hochwasserscheitels bevorsteht. Ist der voraussichtlich höchste Wasserstand noch nicht erreicht, so wird die Deichkrone mittels einer einfachen oder doppelten Aufkadung erhöht.



Abb.: Erhöhung eines Deiches mit Sandsäcken durch THW-Helfer während der Expo am Meer in Wilhelmshaven.



8.5.4 Die Deichfußsicherung

Bei Hochwasser sickert Wasser durch den Deichkörper zur Binnenseite. Dort wird es von der Drainage gefasst und im Graben abgeführt. Bei Unregelmäßigkeiten, z.B. im Deichaufbau, kann es zu starkem Sickerwasseranfall kommen. Verstärkt durch Regenfälle kann dann die Deichbinnenböschung aufweichen und instabil werden. Die Folge: ein Böschungsbruch, siehe dort.

Zur Abhilfe wird der gesamte Bereich zunächst mit einer außen undurchlässigen und binnen-/landseitig mit einer wasserdurchlässigen Gitterplane abgedeckt. Anschließend wird die Fläche mit Sandsäcken belastet, wobei das Material beginnend von unten die Böschung hinauf gelegt wird. Die untere Hälfte der Schadenstelle muss stärker belastet werden als die obere. **Im oberen Bereich der Durchsickerung darf die Böschung weder durch Sandsäcke beschwert noch durch andere Kräfte belastet werden.**

Beim Packen der ersten Sandsacklage ist darauf zu achten, dass jeweils zwischen zwei senkrechten Sackreihen **eine Fuge** (max. 2 bis 3cm breit) zum Abfließen des Sickerwassers von oben bis unten durchgehend verbleibt. Die zweite Lage über dieser Fuge ist quer zu verlegen. Die Anzahl der Sandsacklagen übereinander richtet sich nach der Stärke der Durchsickerung und der Instabilität des Bodens.

**Das unnötige Begehen der durchweichten Fläche ist unbedingt zu vermeiden!
Die vorhandene Grasnarbe darf nicht verletzt werden!**

Materialbedarf:

16 Sandsäcke/m² bei 2 Sandsacklagen

980 Sandsäcke (14 Paletten) je Gitterplane á 60,5m² bei 2 Sandsacklagen

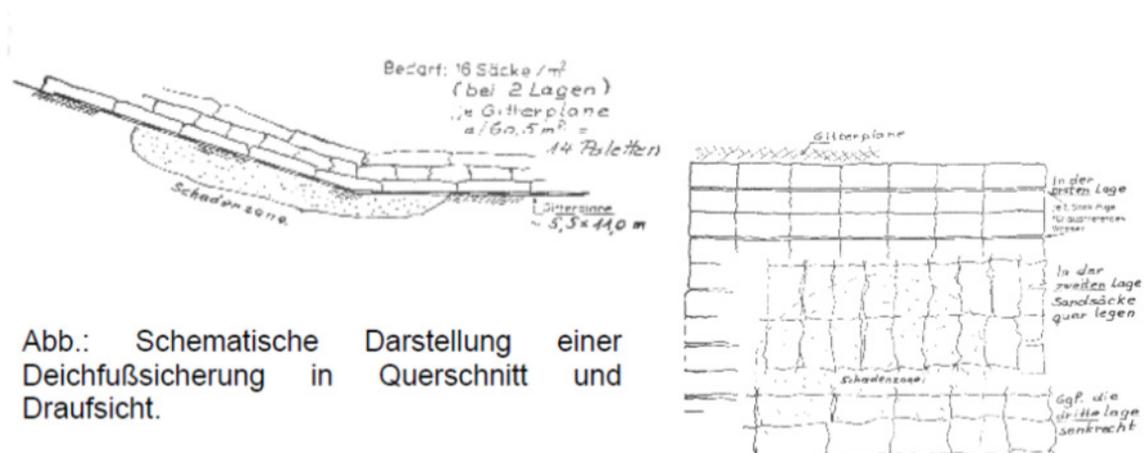


Abb.: Schematische Darstellung einer Deichfußsicherung in Querschnitt und Draufsicht.



Abb.: Deichfußsicherung durch THW-Helfer 1997 beim Oderhochwasser.

Materialbedarf:

Je Quadratmeter bei 2 Sandsacklagen:

16 Sandsäcke

Je Gitterplane (60,5m²) bei 2 Sandsacklagen 980

Sandsäcke entspr. 14
Paletten

8.5.5 Die Quellkade

Der Ursprung einer Quelle ist meist in einer direkten Verbindung mit der überfluteten Außenböschung zu suchen. Somit besteht die wirksamste Gegenmaßnahme darin, dass die Schadenstelle auf der Außenböschung mit einer auszurollenden Plane abgedeckt wird.

Ist das Auslegen einer Plane erfolglos geblieben oder aus sonstigen Gründen nicht ausführbar, muss kurzfristig eine Quellkade aufgebaut werden. Damit wird der Zweck verfolgt, durch das sich im Innern der Kade aufstauende Wasser einen Gegendruck zu erzeugen und das ausströmende Wasser damit zum Stillstand (Gleichgewicht) zu bringen.

Abb.: Austritt einer Quelle auf der Binnenseite eines Deiches. Das verschmutzte Wasser lässt darauf schließen, dass aus dem Deichkern Sand- und Kiesmaterial ausgetragen wird. Hier wird der Schaden mit einer Quellkade bekämpft.

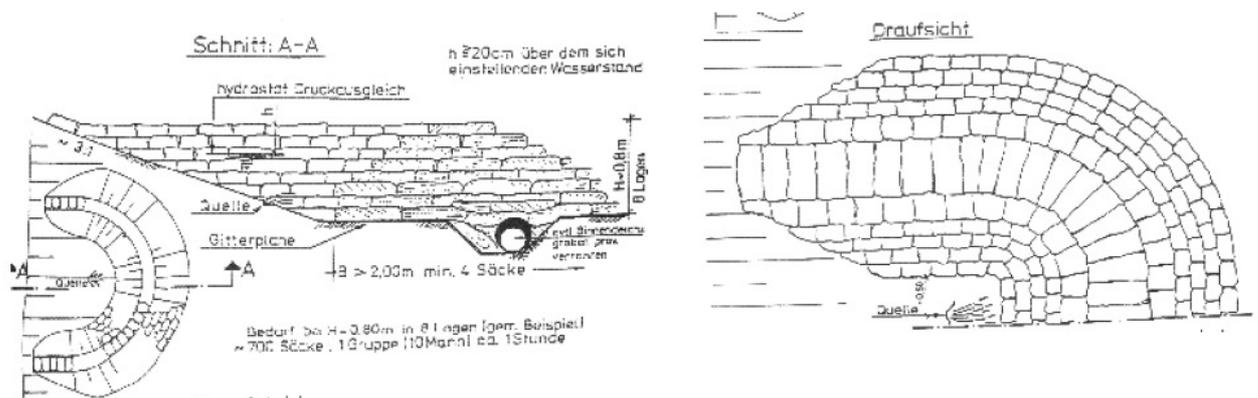


Abb.: Schematische Darstellung einer Quellkade in Längsschnitt und Draufsicht.

Für die Basis der Quellkade sind vier Sandsäcke quer zu nehmen. Zunächst ist von einer Regelhöhe mit acht Lagen auszugehen. Beim Aufbau ist auf einen möglichst wasserdichten Verband zu achten. Ergibt sich die Notwendigkeit, die Kade zu erhöhen, so hat dieses von der Basis her zu erfolgen, damit die Standsicherheit gewährleistet ist.

Ein möglicherweise im Kadenbereich liegender Binnendeichgraben darf nicht verbaut, sondern muss verrohrt werden. Das Wasser innerhalb der Quellkade darf nicht in den Graben abfließen.

Material- und Personalbedarf:
 bei einer Höhe $H = 0,80\text{m}$ in 8 Lagen
 Zeitbedarf für 1 Gruppe (=10 Helfer)

ca. 700 Sandsäcke
 ca. 1 Stunde



13. Sandsäcke

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. Kunststoffsandsäcke eignen sich vorwiegend zum Verbau auf der landseitigen Böschung der Deiche. Sandsäcke aus Kunststoff sind beständiger gegen Nässe, Fäulnisbildung und Witterungseinflüsse. Doppelsandsäcke sind wegen ihres großen Gewichtes ungeeignet.

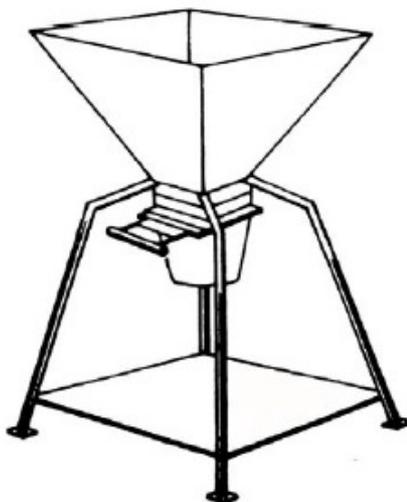
Jutesäcke haben sich in den Einsätzen an Oder, Rhein und Mosel bewährt. Sie sind einfach zu verbauen und wegen ihrer rauen Oberfläche sehr rutschfest.

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

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.

Abb.: Sandsackfüllgeräte, Pylone

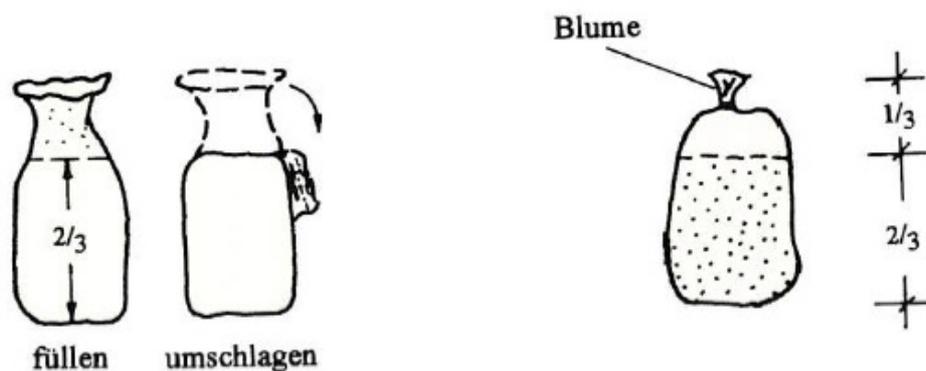


Im Einsatzfall kann bei einem Pylonen ca. 10 cm von der Spitze abgeschnitten werden und dieser Pylone provisorisch als Trichter fungieren.



Die Sandsäcke werden nur schlaff zu $\frac{2}{3}$ 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. Die Einfüllöffnung des Sandsackes sollte möglichst nicht in die Richtung des angreifenden Wassers liegen. An der Wasserseite des Deiches sollte die Einfüllöffnung des Sandsackes zum Deich zeigen. 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.

Abb.: Sandsack $\frac{2}{3}$ gefüllt mit „Blume“



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

Sandsackfüllmaschinen erfüllen ihre Aufgaben häufig unzureichend; an sie sind nicht zu hohe Erwartungen zu knüpfen.

Eine Anmerkung zur Ergonomie: ein Sandsack wiegt etwa 20 Kilogramm, trocken. Schon in der Grundausbildung wird **das Bewegen schwerer Lasten** geübt! Vor allem erfolgt das Aufheben (siehe Abb.) vom Boden her durch die Beinmuskulatur, nicht durch die Muskeln der Wirbelsäule: **Hohlkreuz und gerader, aufrechter Oberkörper!** Bildet man **eine Sandsackkette**, stehen zwei benachbarte Helfer immer 180° gedreht (Gesicht zu Gesicht) zueinander.



Falsche Haltung



Richtige Haltung (gerader Rücken)

Abb.: Heben und Tragen

Sandsäcke werden eingesetzt:

- 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

Die Hochwasserkatastrophen der letzten Jahre haben gezeigt, dass ein Vorrat an Sandsäcken in den Ortsverbänden unbedingt erforderlich ist. Die Freie und Hansestadt Hamburg bevorratet zur Deichverteidigung mehrere tausend gefüllte Kunststoffsandsäcke; Kunststoff, damit sie nicht verrotten

Richtwerte:

Gewicht:	15 - 20 kg
Inhalt:	13 ltr./Sack bei 2/3 Füllung = 0,013 m ³ ;
Bedarf:	8 - 10 Säcke/m ² 80 - 100 Säcke m;
	3 - 4 Säcke/ld.m = 0,052 m ³ ; 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.

Für 1,0 m² = 10 Lagen Sandsackverbau werden 80 - 100 Sandsäcke benötigt und ca. 1,0 m³ 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 nachfolgenden Zeiten ausgegangen werden:

	Ohne Trichter	mit Trichter
2 Einsatzkräfte	60 bis	100 Säcke/Stunde
6 Einsatzkräfte	320 bis	400 Säcke/Stunde
10 Einsatzkräfte	500 bis	600 Säcke/Stunde
50 Einsatzkräfte	2500 bis	3000 Säcke/Stunde

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

13.1 Befüllen der Sandsäcke

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

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.