

# Anleitung für die Verteidigung von Flussdeichen

(Geänderte Fassung vom November 2002)



Landesamt für Umweltschutz

## Inhaltsverzeichnis

	Vorbemerkung	3
1.	Rechtsgrundlagen des Hochwasserschutzes in Sachsen-Anhalt	4
1.1	Wassergesetz für das Land Sachsen-Anhalt	4
1.2	Gesetz über die öffentliche Sicherheit und Ordnung des Landes Sachsen-Anhalt	4
1.3	Katastrophenschutzgesetz des Landes Sachsen-Anhalt	5
1.4	Hochwassermeldeordnung des Landes Sachsen-Anhalt	5
2.	Organisation der Deichverteidigung	7
2.1	Alarmstufen	7
2.2	Aufgaben und Zuständigkeiten im Hochwasserfall	8
3.	Allgemeine Grundlagen	10
3.1	Definitionen	10
3.2	Hydraulische Verhältnisse am Deich	13
4.	Die operative Deichverteidigung	15
4.1	Deichwachen	15
4.2	Grundregeln der Deichverteidigung	16
4.3	Schäden an der Landseite und deren Verbau	18
4.3.1	Austritt von klarem Sickerwasser	19
4.3.2	Austritt von trübem Sickerwasser	19
4.3.3	Aufquellungen im Polderbereich	22
4.3.4	Rutschung der Böschung	24
4.4	Schäden an der wasserseitigen Böschung und deren Verbau	25
4.4.1	Schälungen an der Böschungsoberfläche	25
4.4.2	Rutschungen der wasserseitigen Böschung	27
4.4.2.1	Rutschungen infolge Auskolkungen	27
4.4.2.2	Rutschungen infolge fallenden Wasserspiegels	29
4.5	Maßnahmen gegen das Überströmen der Deiche	30
5.	Deichbreschen	31
5.1	Deichschlitzung	31
5.2	Deichbrüche	32
5.3	Notdeiche	33
5.4	Maßnahmen zum Schließen der Deichbreschen	33
6.	Deichverteidigungsmaterial und Verbrauchskennwerte	33
6.1	Füllen und Transport der Sandsäcke	34
6.2	Verlegen von Sandsäcken	35
6.3	Geotextilien, Folien und Planen	38
6.4	Eisen- und Drahtwaren, Baustahlmatten	39
	Impressum	40

## **Vorbemerkung**

Das im August 2002 an Elbe und Mulde abgelaufene Hochwasser, aber auch die Erfahrungen aus den Hochwasserereignissen der letzten Jahre im Saaleeinzugsgebiet und an der Oder, haben deutlich gemacht, dass eine erfolgreiche Gefahrenabwehr den koordinierten Einsatz von Kräften der Landkreise und Gemeinden, der technischen Dienste des Katastrophenschutzes, der Bundeswehr und des Landesbetriebes für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft (LHW) erfordern können.

Gemeinden und Städte, die erfahrungsgemäß von Hochwasser- und Eisgefahr bedroht sind, verpflichtet, einen Wach- und Hilfsdienst für Wassergefahr (Wasserwehr) einzurichten. Mit ihren Wasserwehren haben sie die Aufgabe, die durch das Hochwasser verursachten Gefahren abzuwehren und Schadstellen an den Flusseichen provisorisch zu verbauen.

Bei der Bewältigung dieser verantwortungsvollen Aufgabe werden die an den Deichen liegenden Gemeinden nicht sich selbst überlassen. In allen Fragen der Deichverteidigung steht ausgebildetes Fachpersonal des LHW bei der Gefahren- und Schadensabwehr beratend zur Seite.

Mit dieser Broschüre wird darüber hinaus allen Beteiligten der Hochwasserabwehr eine Anleitung zum Handeln übergeben. In kurzer und verständlicher Form werden darin die gesetzlichen Grundlagen, die Ursachen für Schadensfälle am Deich und bewährte Methoden der operativen Deichverteidigung einschließlich der Sicherung von Schadstellen dargestellt.

# **1. Rechtsgrundlagen des Hochwasserschutzes in Sachsen-Anhalt**

## **1.1 Wassergesetz für das Land Sachsen-Anhalt**

In den Grundsätzen des Wassergesetzes für das Land Sachsen-Anhalt (WG LSA) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. April 1998 (GVBl. LSA S. 186), zuletzt geändert am 27. August 2002 durch Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung im Land Sachsen-Anhalt und die Anpassung des Landesrechts (GVBl. LSA S. 372), wird die Verhinderung von Hochwasserschäden als ein Interesse des Wohles der Allgemeinheit besonders hervorgehoben (§ 2).

Gemäß § 131 WG LSA obliegt der Ausbau und die Unterhaltung der in der Anlage 3 des WG LSA aufgeführten Deiche dem Land. Diese Aufgabe wird im Land seit dem 01.01.2002 vom Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW) mit seinen Flussbereichen wahrgenommen. Durch diese ist zweimal im Jahr im Rahmen der Deichscharn der ordnungsgemäße Zustand der Deiche zu prüfen.

Zur Abwendung einer durch Hochwasser oder Eisgang entstehenden Wassergefahr haben alle Gemeinden (auch wenn sie nicht bedroht sind) erforderliche Hilfe zu leisten. Wenn es die zuständigen Behörden anordnen, sind auch die Bewohner der bedrohten und, wenn nötig, auch der benachbarten Gebiete zu aktiver Hilfeleistung verpflichtet (§ 174 WG LSA).

Der § 175 WG LSA verpflichtet Gemeinden, die erfahrungsgemäß von Hochwasser- und Eisgefahr bedroht sind, einen Wach- und Hilfsdienst für Wassergefahr (Wasserwehr) einzurichten und die erforderlichen Hilfsmittel bereitzuhalten.

Zum frühzeitigen Erkennen einer sich entwickelnden Hochwassergefahr kann gemäß § 176 WG LSA das für die Wasserwirtschaft zuständige Ministerium durch Verordnung einen Hochwassermeldedienst einrichten. Mit der Verordnung zum Hochwassermeldedienst vom 18. August 1997 (GVBl. LSA S. 778), zuletzt geändert durch VO vom 05. Dezember 2001 (GVBl. LSA S. 536), hat das Fachministerium davon gebrauch gemacht.

Weitere Ausführungen werden in der Hochwassermeldeordnung vom 27.08.1998 (MBI. LSA S. 2103) zuletzt geändert durch RdErl. vom 05.12.2001 (MBI. LSA S. 109) vorgenommen. (siehe hierzu Punkt 1.4)

## **1.2 Gesetz über die öffentliche Sicherheit und Ordnung des Landes Sachsen-Anhalt**

Aus dem § 89 des Gesetzes über die öffentliche Sicherheit und Ordnung des Landes Sachsen-Anhalt i. d. F. vom 22.11.2000 (GVBl. LSA S. 594), zuletzt geändert durch Gesetz vom 07.12.2001 (GVBl. LSA S. 540), lässt sich ableiten, dass die Verwaltungsgemeinschaften und die Gemeinden, die keiner Verwaltungsgemeinschaft angehören, für die Gefahrenabwehr sachlich zuständig sind. Da keine besonderen Zuständigkeitsregelungen durch Rechtsvorschriften des Bundes oder des Landes für die Abwehr von Hochwassergefahren getroffen worden sind, obliegt ihnen auch hierfür die Gefahrenabwehr. Sie können dabei jederzeit auf die fachliche Beratung des LHW zurückgreifen.

### 1.3 Katastrophenschutzgesetz des Landes Sachsen-Anhalt

Der Katastrophenschutz ist durch das Katastrophenschutzgesetz des Landes Sachsen-Anhalt (KatSG-LSA) vom 13.07.1994 (GVBl. LSA S. 816), zuletzt geändert durch Gesetz vom 25.04.2002 (GVBl. LSA S. 244), geregelt.

Der § 1 KatSG-LSA definiert den Katastrophenfall als einen Notstand, bei dem Leben, Gesundheit oder die lebenswichtige Versorgung einer Vielzahl von Personen oder erhebliche Sachwerte gefährdet oder wesentlich beeinträchtigt werden und zu dessen Abwehr oder Eindämmung der koordinierte Einsatz der verfügbaren Kräfte und Mittel unter einer gemeinsamen Gesamtleitung erforderlich ist.

Bezogen auf ein Hochwasserereignis kann dieser Fall gegeben sein, wenn

- der Bruch eines Deiches befürchtet werden muss
- eine Eisversetzung zu einem unkontrollierten Anstieg des Wasserspiegels führt und der Deich überströmt wird bzw. der Bruch der Eisversetzung eine Flutwelle auslösen kann
- ein abfließendes Hochwasser den für die Bemessung des Deiches festgelegten Hochwasserstand deutlich überschreitet.

Der Katastrophenschutz obliegt als Aufgabe des übertragenen Wirkungskreises den Landkreisen und kreisfreien Städten (Katastrophenschutzbehörden). Der Eintritt und das Ende des Katastrophenfalles wird gemäß § 16 KatSG-LSA durch den Leiter der Katastrophenschutzbehörde festgestellt. Zur Abwehr der Katastrophe bilden die Landkreise Einsatzstäbe, in denen der LHW im Hochwasserfall als Fachberater mitwirkt.

### 1.4 Hochwassermeldeordnung des Landes Sachsen-Anhalt

Der Hochwassermeldedienst dient der frühzeitigen Erkennung der Entstehung sowie des zeitlichen und räumlichen Ablaufs von Hochwasserereignissen. Im Hochwassermeldedienst werden über folgende Entwicklungen und Sachverhalte Meldungen an Behörden, Betroffene und die Öffentlichkeit gegeben:

- ergiebige Niederschläge an ausgewählten meteorologischen Messstellen
- Abtauprognosen von Schneedecken
- Wetter- und Unwetterwarnungen
- Hochwasserstandsmeldungen von hochwasserführenden Gewässern an ausgewählten Standorten der Hochwassermeldepegel
- Inhalt, Zufluss und Abgabe von Talsperren und Hochwasserrückhaltebecken
- Hochwasserwarnungen, Hochwasserinformationen
- Eisbildung, Zustand der Eisdecke und Eisaufbruch

Der Inhalt, der Umfang und die Verteilung der Hochwassermeldungen sind in der bereits genannten Hochwassermeldeordnung festgelegt.

Auf der Grundlage der eingehenden meteorologischen und hydrologischen Meldungen und Informationen werden von den Behörden des Landes Hochwasserwarnungen und Hochwasserinformationen mit –vorhersagen erarbeitet. Dafür ist in Sachsen-Anhalt der LHW zuständig. Speziell für die Hochwasservorhersage an den Bundeswasserstraßen Elbe, untere Saale und Havel wurde eine Hochwasservorhersagezentrale im Wasser- und Schifffahrtsamt Magdeburg eingerichtet, die im Hochwasserfall mit Fachleuten des Landes und des Bundes besetzt wird.

Kernstück des Hochwassermeldedienstes sind die Wasserstandsmeldungen von 33 Hochwassermeldepegeln im Land Sachsen-Anhalt, von hydrologisch für das Land Sachsen-Anhalt bedeutsamen 30 Pegeln der Nachbarländer und von 14 Pegeln an den Bundeswasserstraßen. Diese Hochwasserstandsmeldungen erfolgen nach Überschreiten festgelegter Richtwasserstände, die pegelbezogen an Hand der möglichen Hochwassergefährdung im jeweiligen Flussabschnitt ermittelt wurden.

Die Hochwassermeldezentrale im Landesamt für Umweltschutz verteilt die Hochwasserstandsmeldungen an die Behörden der Landesverwaltung, an die Landkreise und kreisfreien Städte, an die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes und an die Nachbarländer nach entsprechenden abgestimmten Verteilerplänen. Den Landkreisen und kreisfreien Städten obliegt die weitere Verteilung in ihrem Zuständigkeitsbereich, ebenfalls nach abgestimmte Verteilerplänen. Das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt ist darüber hinaus auch Empfänger aller meteorologischen Meldungen des Deutschen Wetterdienstes, insbesondere der Meldungen über Starkniederschläge, Wetter- und Unwetterwarnungen sowie der Schneeberichte und gibt diese an die zuständigen Behörden weiter.

Die Bevölkerung wird über aktuelle Hochwasserstände und über ausgerufene Alarmstufen außer über die Presse auch über einen telefonischen Ansagedienst beim Landesamt für Umweltschutz und über Videotext des MDR informiert. Zunehmend werden die Informationen auch zukünftig im Internet abrufbar sein.

## **2. Organisation der Deichverteidigung**

Hochwasserereignisse lassen sich nicht verhindern, sie sind Naturprozesse wie Sturm und Hagel auch. Die in Jahrhunderten zunehmende Nutzung der Flussauen hat dazu beigetragen, dass die Schadenshöhe im Hochwasserfall immer mehr zunimmt.

Die Hochwasserwarnungen und -informationen sollen Betroffene also Grundstückseigentümer, Pächter, Anlieger usw. in die Lage versetzen, einen zeitlichen Vorlauf für die eigene Verhaltensvorsorge zu geben.

Insoweit ist auch die Kenntnis und Bedeutung von Alarmstufen wichtig.

### **2.1 Alarmstufen**

Zur rechtzeitigen Information der Behörden, Bürger und Unternehmen über ein sich entwickelndes Hochwasser sind in der Hochwassermeldeordnung des Landes Sachsen-Anhalt an ausgewählten Hochwasserpegeln für bestimmte Flussabschnitte und hochwassergefährdete Gebiete Richtwasserstände für insgesamt vier Alarmstufen festgelegt.

Die Alarmstufen werden für die jeweiligen Landkreise und kreisfreien Städte ausgerufen, wenn die festgelegten Richtwasserstände an den entsprechenden Alarmpegeln erreicht wurden und ein weiteres Ansteigen zu erwarten ist. Die Alarmstufe IV kann aber auch ohne Erreichen des Richtwasserstandes ausgerufen werden, nämlich dann, wenn unabhängig vom Wasserstand das Leben und das Eigentum der Bürger sowie die Hochwasserschutzanlagen gefährdet sind.

Die Ausrufung bzw. die Aufhebung der Alarmstufen I und II erfolgt durch den LHW, die der Alarmstufen III und IV durch das jeweils zuständige Regierungspräsidium in Dessau, Halle oder Magdeburg auf der Grundlage eines Vorschlages durch den LHW.

#### **Alarmstufe I – Meldebeginn**

Das Flussbett ist bordvoll, stellenweise kommt es zu kleineren Ausuferungen. Noch keine Gefährdung der Anlieger, aber erhöhte Wachsamkeit durch Behörden und Betroffene. Beginn der Wasserstandsmeldungen an den in der Hochwassermeldeordnung festgelegten Empfängerkreis sowie Herausgabe von HW-Warnungen und –Informationen. Behörden und Betroffene richten ihre Verhaltensvorsorge danach aus.

#### **Alarmstufe II – Kontrolldienst**

Ausuferungen beginnen, bei eingedeichten Gewässern können sie bis an den Deichfuß reichen. Land- und forwirtschaftliche Flächen sind überflutet, leichte Verkehrsbehinderungen auf Hauptverkehrs- und Gemeindestraßen sind möglich.

Kontrolle von Gewässern, gefährdeten Anlagen und Objekten sowie der Ausuferungsbereiche. Beseitigung von Abflusshindernissen durch die jeweils Zuständigen und Betroffenen.

### **Alarmstufe III – Wachdienst**

Überflutung einzelner Grundstücke, Straßen oder Keller ist möglich. Sperrung überörtlicher Verkehrsverbindungen ist gegebenenfalls erforderlich. Bei eingedeichten Gewässern steht das Wasser etwa bis zur halben Deichhöhe.

Ständiger Wachdienst auf den Deichen durch die Wasserwehren in Verantwortung der Gemeinden mit fachlicher Unterstützung durch den LHW; Durchführung von vorbeugenden Sicherungsmaßnahmen an den Gefahrenstellen; Beseitigung örtlicher Gefährdungen und Schäden.

Beginn von Maßnahmen der Deichverteidigung; Auslagerung von Hochwasserbekämpfungsmaterialien an bekannte Gefahrenstellen

### **Alarmstufe IV – Hochwasserabwehr**

Überflutung größerer Flächen ist eingetreten. Es besteht eine unmittelbare Gefährdung für Menschen, Tiere, Objekte und Anlagen. Die Standsicherheit der Deiche kann gefährdet sein, Gefahr der Überströmung besteht. Aktive Abwehrmaßnahmen von der Deichverteidigung bis zur Evakuierung von Mensch und Tier sind notwendig.

## **2.2 Aufgaben und Zuständigkeiten im Hochwasserfall**

Der Hochwassermeldedienst beginnt bei Erreichen bzw. Überschreiten der Richtwasserstände für die Alarmstufe I.

Der **LHW** betreibt das für Sachsen-Anhalt festgeschriebene Hochwasserpegelnetz mit Ausnahme der Hochwasserpegel an Elbe, Saale und Havel, für die die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes zuständig ist. Er gibt die Wasserstandsmeldungen sowie Hochwasserwarnungen und Hochwasserinformationen für die hochwassergefährdeten Gewässer heraus.

Die **Regierungspräsidien** Dessau, Halle und Magdeburg geben die Hochwasserwarnungen und Hochwasserinformationen an die betroffenen Landkreise und kreisfreien Städte weiter.

Die **Gemeinden** und **kreisfreien Städte** haben eingehende Hochwasserstandsmeldungen, Hochwasserwarnungen und Hochwasserinformationen im betroffenen Gemeindegebiet unverzüglich bekannt zugeben und insbesondere Besitzer gefährdeter Grundstücke zu informieren.

Mit der Ausrufung von Alarmstufen nimmt jeder eigenverantwortlich die Kontrolle seiner Objekte wahr.

Der **LHW** kontrolliert die landeseigenen Anlagen (Deiche, Schöpfwerke, Siele, Wehre etc.) und sichert die Bedienung sowie den Betrieb der für den Hochwasserschutz vorhandenen Anlagen des Landes.

Der **LHW** setzt ab Alarmstufe III beauftragtes Fachpersonal ein, das auf seinem Deichabschnitt den Wachdienst der Gemeinden fachlich unterstützt und ggf. vor Ort die Schadensbeseitigung am Deich beaufsichtigt. Das Fachpersonal des LHW ist in allen Fragen der Deichverteidigung ausgebildet und kennt seine Deichabschnitte durch regelmäßige Teilnahme an Deichschau.

**Gemeinden**, die erfahrungsgemäß von Hochwasser- und Eisgefahr bedroht werden, sind verpflichtet, eine Wasserwehr zu bilden und für deren Einsatz die erforderlichen Hilfsmittel wie Werkzeug, Beleuchtungsmittel, Sandsäcke, Geotextil und Folie vorzuhalten. Die **Gemeinden** treffen zur Abwehr durch Hochwasser die erforderlichen personellen, sachlichen und organisatorischen Maßnahmen. Sie erstellen Alarm- und Einsatzpläne. Durch die Wasserwehren ist

- der Wachdienst auf den Deichen rund um die Uhr ab Alarmstufe III abzustellen und
- die provisorische Beseitigung von Schäden am Deich unter fachlicher Anleitung des LHW zu gewährleisten.

Ab Alarmstufe IV kann der Katastrophenfall festgestellt werden. Mit der Feststellung des Katastrophenfalles durch den Leiter des Katastrophenstabes übernehmen die Einsatzstäbe der Katastrophenschutzbehörden die Leitung der Hochwasserabwehr.

### 3. Allgemeine Grundlagen

#### 3.1 Definitionen

Flussdeiche sind aus geeigneten Erdbaustoffen geschüttete Dämme, die das Hinterland, den Polder, gegen Hochwasser schützen. Sie werden im Gegensatz zu nahezu ständig angespannten Stauhaltungsdämmen an Talsperren nur während eines abfließenden Hochwassers und in Abhängigkeit von der Höhe der Wasserspiegellage an der Wasserseite des Deiches mehr oder minder stark belastet.

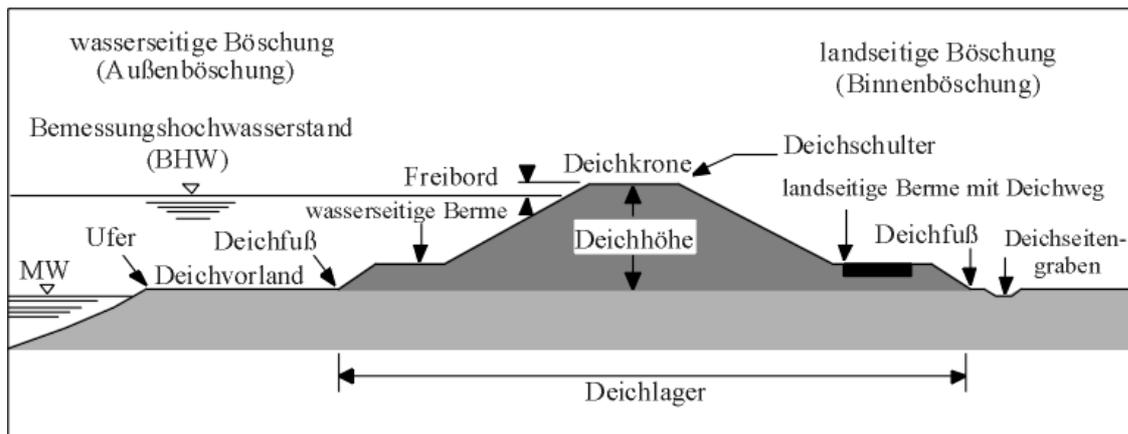


Bild 1: Querschnitt eines Flussdeiches

Im folgenden werden einige wichtige Begriffe des Deiches erläutert, deren Kenntnis den erstmals bei der Deichverteidigung eingesetzten Wasserwehren eine problemlose Kommunikation ermöglichen soll.

#### **Außenböschung (Wasserseitige Böschung):**

Die dem Gewässer zugekehrte Böschung, in der Regel durch Rasenansaat, bei direktem Auftreffen der Strömung durch Pflaster befestigte Deichfläche

#### **Berme:**

Waagerechter oder schwach geneigter Absatz in der Böschung des Deiches; Sie liegt über der durchschnittlichen Geländehöhe und stabilisiert den Deich. Sie ist häufig landseitig als befestigter Deichverteidigungsweg ausgebildet.

#### **Binnenböschung (Landseitige Böschung):**

Die dem Lande zugekehrte Böschungsseite

#### **Binnendeich:**

Unterteilt das eingedeichte Gebiet (Polder), um Schäden bei Überflutung oder Deichbrüchen einzugrenzen

#### **BHW (Bemessungshochwasserstand):**

Der für Deichbauten festgelegte Ausbauwasserstand

#### **Deichfuß:**

Der sich örtlich abzeichnende Übergang zwischen dem nahezu ebenen Vorland oder Hinterland und der Deichböschung

**Deichhinterland:**

Dem Deich landseitig vorgelagerte Fläche

**Deichkrone:**

Obere waagerechte oder schwach zur Wasserseite geneigte Fläche des Deiches

**Deichlager:**

Die vom wasserseitigen bis zum landseitigen Deichfuß reichende Grundfläche des aufgeschütteten Deichkörpers

**Deichscharte:**

Durch Tore oder Dammbalken verschließbare Öffnung im Deich, zur Durchführung eines Weges oder zum Ein- oder Auslassen von Hochwasser

**Deichschulter:**

Übergangsbereich von der Deichkrone zur Deichböschung

**Deichseitengraben:**

An der Landseite des Deiches angeordneter Graben zur Ableitung des durch den Deich bzw. Deichuntergrund sickernden Wassers

**Deichverteidigungsweg:**

Weg am landseitigen Deichfuß oder auf landseitiger Berme, der auch für schwere Fahrzeuge befahrbar ist und dem sicheren und schnellen Transport bei der Deichverteidigung und Unterhaltung dient; Die Deichkrone sollte nur im Ausnahmefall zur Anlage eines solchen Weges genutzt werden.

**Deichvorland:**

Dem Deich wasserseitig vorgelagerte Fläche bis zum Fließgewässer

**Erosion:**

Alle Vorgänge, die auf der Erdoberfläche durch in Bewegung befindliche Medien (Wasser, Eis, Wind) zu Massenverlagerungen von Böden, Lockergesteinen und Festgesteinen führen; Die innere Erosion findet in größeren, meist röhrenförmigen Hohlräumen im Inneren eines Erdkörpers statt, die oft bereits vor Beginn der inneren Erosion durch pflanzliche oder tierische Einwirkungen (Wurzelgänge, Wühltiergänge) oder durch Auswaschung und Erweiterung eines Porenkanals (Suffosion) entstanden sind.

**Flutungspolder:**

Eingedeichte, meist als Grünland genutzte Flächen, die bei Eintreten eines kritischen Wasserstandes zur Entlastung der Hauptdeiche geflutet werden

**Freibord:**

Festgelegter vertikaler Abstand zwischen der Deichkrone und dem Bemessungshochwasserstand; Seine Größe ist abhängig von der Bedeutung des Deiches, der Wasserstandshöhe über Gelände und der Windwirklänge, die wiederum die Wellenhöhe und den Wellenlauf bestimmt.

**Grundbruch (siehe Pkt. 5.2):**

Unter hydraulischem Grundbruch wird der Aufbruch eines Deichkörpers bei überwiegend aufsteigender Grundwasserströmung verstanden, wenn das Eigengewicht des unter Auftrieb stehenden Erdkörpers zuzüglich der Reibungs- und Kohäsionskräfte kleiner als die Grundwasserströmungskraft wird.

**Hauptdeich:**

Erddamm zum Schutz von Siedlungs- und Niederungsgebieten gegen große und seltene Hochwasser, regional auch als Winter- oder Volldeich bezeichnet

**Notdeich (siehe Pkt.5.3)**

Mit einfachen Mitteln als akute Hochwasserverteidigungsmaßnahme errichteter Wall

**Polder:**

Zum Schutz gegen Überflutung durch Hochwasser eingedeichte Niederungen; deichgeschützte Fläche

**Qualmdeiche:**

Relativ kleiner Erdbaudamm, der landseitig etwa parallel zum Deich errichtet wird und am Hauptdeich anschließt; Er hindert das durch den Deichkörper bzw. durch den Untergrund strömende Sickerwasser am Abfließen und bewirkt damit einen Gegendruck. Er trägt erheblich zur Erhöhung der Standsicherheit des Hauptdeiches bei.

**Rückstaudeich:**

Begleiten Nebengewässer vom Deich des Hauptgewässers aus so weit, dass keine Überflutung des gegen Hochwasser zu schützenden Gebietes durch Rückstau eintreten kann.

**Schardeich:**

Deich ohne Vorland, dessen Böschung unmittelbar in die Uferböschung übergeht

**Schöpfwerk:**

Pumpwerk, das bei anstehendem Hochwasser die künstliche Entwässerung des Polders sichert

**Siel:**

Bauwerk zum Durchführen eines Wasserlaufes durch einen Deich mit einer wasserseitigen Verschlussvorrichtung; örtlich auch Deichschleuse genannt

**Suffosion:**

Vorgang, bei dem die feineren Bodenteilchen von der Sickerströmung im Boden umgelagert werden. Sie werden dabei durch die Poren der gröberen Bodenteilchen hindurch transportiert. Dabei bleibt das Volumen des Bodens zunächst konstant, weil sich die gröberen Bodenkörner noch gegenseitig abstützen. Eine schädliche Durchsickerung kann zunehmen und die Stabilität auch plötzlich abnehmen (Kollapsgefahr).

**Teilschutzdeich:**

Deich, der in der Regel landwirtschaftlich genutzte Flächen gegen kleine und mittlere, aber entsprechend häufige Hochwasser schützt, regional auch als Sommerdeich bezeichnet

### 3.2 Hydraulische Verhältnisse am Deich

Die hydraulischen Verhältnisse am Deich werden wesentlich von der Bauweise des Deiches, den Untergrundverhältnissen sowie der Dauer des Hochwasserereignisses bestimmt.

Die Mehrzahl der in Sachsen-Anhalt dem Hochwasserschutz dienenden Deiche ist über Jahrhunderte mit dem wachsenden Schutzbedürfnis der Bevölkerung in den Poldergebieten entstanden. Die mehrfachen Deicherhöhungen, die auch mit einer Verbreiterung der Deiche verbunden waren, haben insgesamt zu einem inhomogenen Deichprofil geführt, das bei einem länger anstehenden Hochwasser unterschiedlich stark durchfeuchtet wird.

Im Gegensatz dazu sind die in den letzten Jahrzehnten neu errichteten oder sanierten Deiche beispielsweise nach dem Prinzip der Staudämme geplant, d. h. der Deichkörper erhält wasserseitig eine Dichtungsschicht, die ein Durchfeuchten des Erdkörpers weitgehend reduziert.

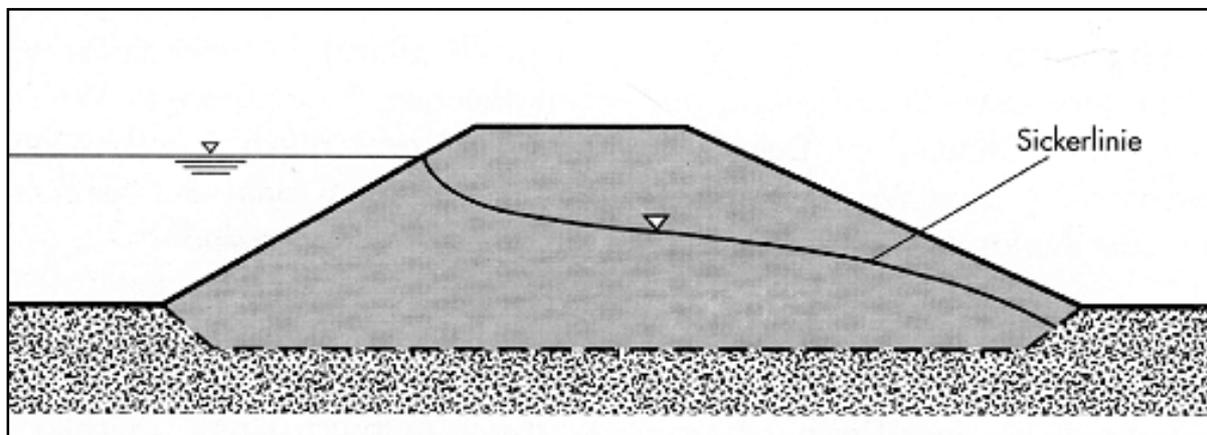


Bild 2: Homogener Deichkörper

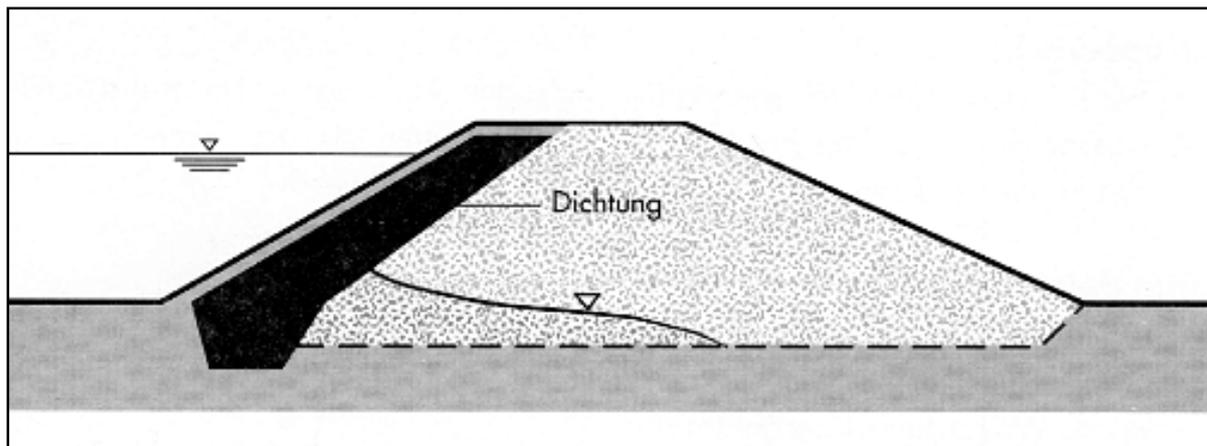


Bild 3: Deichkörper mit wasserseitiger Dichtung

Steht Hochwasser am Deich an, füllen sich im Deichkörper die Hohlräume mit Sickerwasser, das von der Wasserseite des Deiches und/oder aus dem Untergrund eintritt. Die sich dabei ausbildende Grenzlinie zwischen trockenem und durchfeuchtetem Deichbaumaterial, die zur landseitigen Böschung abfällt, wird als Sickerlinie bezeichnet. Wenn bei länger anhaltendem Hochwasser oder aus ungeeignetem Deichbaumaterial bestehenden alten Deichen die Sic

kerlinie im Böschungsbereich austritt, wird die Standsicherheit der Deichböschungen erheblich gemindert. Eine Gefährdung für die Standsicherheit des Deiches ist dadurch gegeben, dass der Strömungsdruck des austretenden Sickerwassers Kornbestandteile aus dem Deichkörper austragen kann, so dass sich das Gefüge des Deiches lockert und der Anteil der Hohlräume vergrößert wird. Getrübtetes Sickerwasser gibt damit immer einen Hinweis darauf, dass sich diese die Sicherheit des Deiches gefährdenden Vorgänge im Deich vollziehen.

Infolge Suffosion und Erosion können in den unter der Auenlehmschicht liegenden Sanden und Kiesen Feinkornumlagerungen auftreten. Bei vorhandenen Fehlstellen in der bindigen Deckschicht entstehen Quellen, die zuerst klares Wasser, später aber auch Feinsand auswerfen (Quelltrichter). Für die Deichwachen ergibt sich damit die Aufgabe, auch den deichnahen und mittleren Polderbereich auf Quellen zu beobachten.

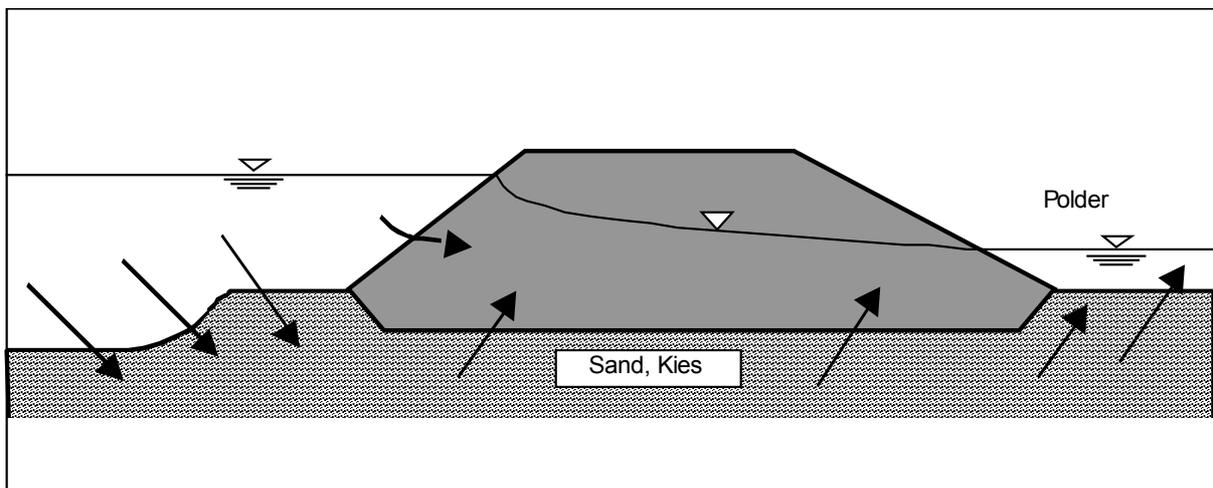


Bild 4: Deich auf stark durchlässigem Untergrund

## 4. Die operative Deichverteidigung

### 4.1 Deichwachen

Mit der Ausrufung der Hochwasser-Alarmstufe III sind die Gemeinden verpflichtet, den Deichwachdienst auf den in ihrer Gemarkung liegenden Deichen zu gewährleisten. Sie haben dafür Wachlokale einzurichten, von denen aus die einzelnen Deichwachen ihren Kontrolldienst antreten. Die Länge der einzelnen Deichabschnitte sollte in der Regel 5 km nicht überschreiten, wobei die örtlichen Verhältnisse wie Zugangsmöglichkeiten zu den Wachabschnitten oder Anzahl des zur Verfügung stehenden Wachpersonals Einfluss auf die Größe der Abschnitte haben. Die Wachlokale sind ständig besetzt zu halten. Von hier aus werden die Zustandsberichte der Deichwachen an die für die Gefahrenabwehr zuständigen Behörden gesammelt und weitergegeben. Der LHW unterstützt die Deichwachen fachlich.

Eine Deichwache, die auf den Deich aufzieht, besteht aus zwei Personen. Sie sollte mit Mobilfunk-Technik, einem Fernglas und Fähnchen zur Kennzeichnung von Schadstellen ausgerüstet sein sowie nachts über Handscheinwerfer verfügen.

Die wichtigste Aufgabe der Deichwachen besteht in der gewissenhaften Beobachtung der ihnen zugeteilten Deichabschnitte, damit im Entstehen begriffene Schäden sofort erkannt und deren Beseitigung so schnell als möglich veranlasst werden kann. Es ist nicht die Aufgabe der Deichwachen, selbst die Schadensbekämpfung durchzuführen.

Die Kontrolle des Deiches wird am besten von der Deichkrone aus so durchgeführt, dass einer der Wachleute die wasserseitige Böschung einschließlich Deichkronenbereich beobachtet, während der andere die landseitige Deichböschung, den Böschungsfuß sowie das deichnahe Gelände auf Sickerstellen kontrolliert (Fernglas). Sollte eine Deichberme oder ein Deichverteidigungsweg vorhanden sein, kann von dort aus die Kontrolle der Landseite erfolgen. Zu vermeiden ist möglichst das Begehen des landseitigen Deichfußes, da hier infolge Vernässung durch häufige Kontrollgänge die Grasnarbe beschädigt wird.

Die Beobachtung des Deiches sollte auf folgende Schwerpunkte gerichtet sein:

- Erkennen von Sickerstellen am Deich sowie im Polder
- Feststellen von Veränderungen an der Deichoberfläche wie örtlich begrenzte Setzungen und Spaltenbildungen, Böschungsrisse und Rutschungen
- Beobachtung der Wasseroberfläche auf besonders starke Strudelbildung als möglicher Hinweis auf die Entstehung von Kolken bzw. Uferabbrüchen
- Kontrolle der Qualmpolder
- Kontrolle der Siele, Schöpfwerke und Deichkreuzungen
- Wasserstandskontrollen wasser- und landseitig

Schäden sind durch Setzen von Fähnchen in der Örtlichkeit zu kennzeichnen und sofort im Deichwachlokal zu melden. Von hier aus erfolgt die Weitergabe an Fachberater des LHW. Im Bedarfsfall verbleibt ein Wachmann am Schadensort, während der andere den Wachhabenden informiert. Die Meldung soll sachlich sein und folgende Informationen enthalten:

- den genauen Ort des Schadens durch Angabe des Deichkilometers oder bei fehlender Kilometrierung durch den Abstand von festen Bezugspunkten wie Wegen oder Gebäuden, die eindeutig zu bezeichnen sind,
- die Schadensart, wie Quellungen, Abstand der Quellaustritte vom Deichfuß und untereinander, starken oder geringen Wasseraustritt, klares oder trübes Sickerwasser,
- den Termin der Schadensfeststellung vermitteln.

Wertvolle Arbeitsunterlagen für die Deichwachen sind Ausschnitte aus topographischen Karten im Maßstab 1 : 10 000, auf denen die Deiche mit Kilometrierung, Sielbauwerke, Hochwasserpegel, Qualmdeiche sowie besonders gefährdete Deichabschnitte eingetragen sind. Anhand dieser Karten ist auch eine genaue örtliche Eingrenzung von Schäden möglich.

Die Kontrolle des Deiches hat stets bis an das Ende der Deichwachstrecke zu erfolgen und ist erst durch Übergabe einschließlich Informationsaustausch an die ablösende Wache beendet.

## 4.2 Grundregeln der Deichverteidigung

Die Deichverteidigung, die mit dem Feststellen von Schäden durch die Deichwachen oder durch Erreichen kritischer Wasserstände eingeleitet wird, muss so organisiert werden, dass durch überlegten Einsatz von Arbeitskräften und geeigneter Technik das Gefährdungspotential am Deich so gering wie möglich gehalten wird.

Bei der Verteidigung von Deichen sollten immer die folgenden Grundregeln berücksichtigt werden:

### ● **Schutz von Menschenleben**

Der Schutz von Menschenleben hat absolute Priorität vor dem Schutz von Sachwerten. Das gilt sowohl für die Bewohner der Poldergebiete als auch für die Einsatzkräfte der Hochwasserabwehr.

### ● **Den Gefährdungsgrad nicht erhöhen**

Deichverteidigungsmaßnahmen, die zu einer Verschlechterung der Situation führen können, sind zu vermeiden wie:

- die Verletzung der Grasnarbe des Deiches, was Konsequenzen für die Technologie und den Kräfteinsatz hat,
- die Erschütterung des Deichkörpers durch Einschlagen von Pfählen sowie durch Einsatz von schweren Maschinen,

- die Belastung der Krone und Böschungen bei durchnässten Deichen, da sie Deichbrüche auslösen kann. Erhöhungen sehr steiler Deiche dürfen u. U. erst nach deren Verstärkung durchgeführt werden,
- das Aufbringen von undurchlässigen Materialien auf die landseitigen Böschungen, da durch sie die Sickerwasserverhältnisse ungünstig beeinflusst werden,
- die Entnahme von Sand und Kies zu Verteidigungsmaßnahmen in einer Entfernung von weniger als 50 m vom Deich.

- **Hochwasserschäden am Deich mit einfachen Mitteln bekämpfen**

Ziel der Deichverteidigung ist es, den entstandenen Schaden nicht noch während des Hochwassers vollständig zu beseitigen, sondern ihn provisorisch zu verbauen und seine Ausweitung zu verhindern.

- **Rationeller Einsatz von Einsatzkräften**

Ein Hochwasser kann sich erfahrungsgemäß über einen längeren Zeitraum erstrecken. Um den vorzeitigen Ausfall der Einsatzkräfte zu vermeiden, ist es notwendig, sie rationell einzusetzen. Das schließt den planmäßig organisierten Schichtdienst und eine Versorgung der Deichwachen und Einsatzkräfte mit ein.

- **Wenn Verteidigung notwendig, dann vollständig, planvoll, massiv und effektiv**

Bei Verteidigungsmaßnahmen ist immer zu beachten, dass eine Hochwasserschutzanlage nur so gut ist, wie ihr schwächster Punkt. Das bedeutet, dass polderweise immer ein einheitlicher Schutzgrad angestrebt wird, wobei der schwächste Punkt zuerst verteidigt wird.

Verteidigungen haben nur dann einen Sinn, wenn mögliche Gefährdungen tatsächlich beseitigt werden können.

Dies erfordert planvolles Vorgehen, wobei vor Beginn einer Verteidigungsmaßnahme immer folgende Punkte zu bedenken sind:

- ist eine Verteidigungsmaßnahme notwendig?
- ist ein Erfolg überhaupt möglich?
- in welchem Umfang sind Einsatzkräfte und Material erforderlich?
- ist eine Gefährdung von Einsatzkräften möglich?
- welche Strategie ist unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten (Zugänglichkeit, Verfügbarkeit von Einsatzkräften und Material) am wirkungsvollsten?

- **Verteidigung so lange wie nötig**

Ein Hochwasser ist nicht zu Ende, wenn der Wasserspiegel zu sinken beginnt. Gefährdungen für Deiche können bei sinkendem Wasserspiegel zum Teil sogar noch zunehmen. Folglich ist die Verteidigung und die Beobachtung so lange fortzuführen, bis eine Gefährdung tatsächlich ausgeschlossen werden kann.

- **Kompetenzen vor Ort regeln**

Vor Ort ist eine klare Aufgabenabgrenzung notwendig.

- **Kommunikation sicherstellen**

Für einen effektiven Hochwassereinsatz ist eine sichere Kommunikationsmöglichkeit unerlässlich. In der Regel wird das öffentliche Telefonnetz hierfür nicht in Frage kommen, so dass Mobilfunk-Technik zwingend erforderlich ist.

### 4.3 Schäden an der Landseite und deren Verbau

Der überwiegende Teil der sachsen-anhaltinischen Deiche entspricht noch nicht den Anforderungen der DIN 19712 „Flussdeiche“. Als Folge mehrfacher baulicher Veränderungen durch Deicherhöhungen und Deichverstärkungen haben sie einen unhomogenen Aufbau, so dass sie bei anstehendem Hochwasser relativ durchlässig sind.

Die Durchfeuchtung des Deichkörpers kann als punktförmiger (quelliger) oder flächenhafter Sickerwasseraustritt an der landseitigen Böschung sichtbar werden.

Aber auch durch Wühltiere verursachte Gänge im Deichprofil können zu starken Quellungen an der landseitigen Böschung und im deichnahen Hinterland führen.

Die unmittelbare Gefährdung der Standsicherheit des Deiches ist abhängig von der Wasseraustrittsmenge und dem Materialaustrag (trübes Sickerwasser). Eine unmittelbare Gefährdung entsteht aber auch aus der Durchfeuchtung des unteren Böschungs- und Fußbereiches des Deiches.

Eine weitere Gefahr für den Deich besteht dann, wenn das durch den Untergrund des Deiches in den Polder austretende Sickerwasser den deichnahen Bereich des Bodens aufweicht, so dass die Auflast des Deiches das anschließende Gelände hebt und der Deich plötzlich zusammenstürzt.

Da der innere Aufbau des Deiches in der Regel nicht erkennbar ist, müssen die Deichwachen die auftretenden Veränderungen am Deich aufmerksam beobachten, damit aus dem Erscheinungsbild des sich abzeichnenden Schadens frühzeitig die richtigen Entscheidungen für die Deichverteidigung getroffen werden können.

Da bei längerer Beobachtung von Schadstellen der Rasen durch häufiges Begehen beschädigt werden kann, sollte zu seinem Schutz an solchen Standorten eine Sandsacktreppe angeordnet werden.

#### 4.3.1 Austritt von klarem Sickerwasser

Der Austritt von klarem Sickerwasser ist in der Regel als ungefährlich einzustufen. Es sind im allgemeinen keine Deichverteidigungsmaßnahmen erforderlich.

Die Menge des Sickerwassers ist jedoch allein kein Kriterium für eine Gefährdung der Standsicherheit des Deiches. Die obere Grenze des Austrittes von Sickerwasser gibt Hinweise auf die Lage der Sickerlinie und es können Rückschlüsse auf die Standsicherheit des Deiches abgeleitet werden. Das austretende Sickerwasser vernässt die unterhalb der Austrittsstelle liegende Böschung und kann bei starker Quellung als Folge einer Deichfußaufweichung die Standsicherheit des Deiches gefährden. In solch einem Falle wären dann auch Deichverteidigungsmaßnahmen erforderlich (siehe nachfolgende Beispiele).

Auf keinen Fall darf die Austrittsstelle auf der Landseite abgedeckt werden, da dadurch die Entwässerung des Deiches verhindert und das Entstehen von Rutschungen infolge der völligen Durchweichung des Deichkörpers gefördert wird.

#### 4.3.2 Austritt von trübem Sickerwasser

Der Austritt von trübem Sickerwasser deutet auf Materialaustrag z. B. Schluffkorn aus dem Deich bzw. aus dem Untergrund hin. Die Situation ist in solchen Fällen meistens als gefährlich einzuordnen. Das gilt ebenfalls, wenn ein Materialaustrag direkt sichtbar ist wie Sandfraktionen oder größere Bodenteilchen, die als Schüttkegel im Quellbereich abgelagert sind. Auch hier wäre eine Deichverteidigung notwendig.

Sickerwassergefährdete Deichabschnitte sollten sorgfältig auf Veränderungen an der Oberfläche beobachtet werden, Befahren oder Begehen der Deiche und Deichfußbereiche sollte weitgehend eingeschränkt werden.

Die Quellen dürfen keinesfalls mit Stöcken oder anderen Gegenständen aufgebohrt werden, da die dann auftretenden Trübungen des Sickerwassers nicht mehr eindeutig der Ursache zugeordnet werden können.

Im folgenden werden einige Beispiele dargestellt:

##### **Beispiel 1 Quellen im oberen Böschungsbereich, lokale Eintrittsstellen**

Die Eintrittsstellen auf der Wasserseite der Böschung sind sichtbar, so dass sie mit einem Sandsack verschlossen werden können. Die Quellen versiegen dann.

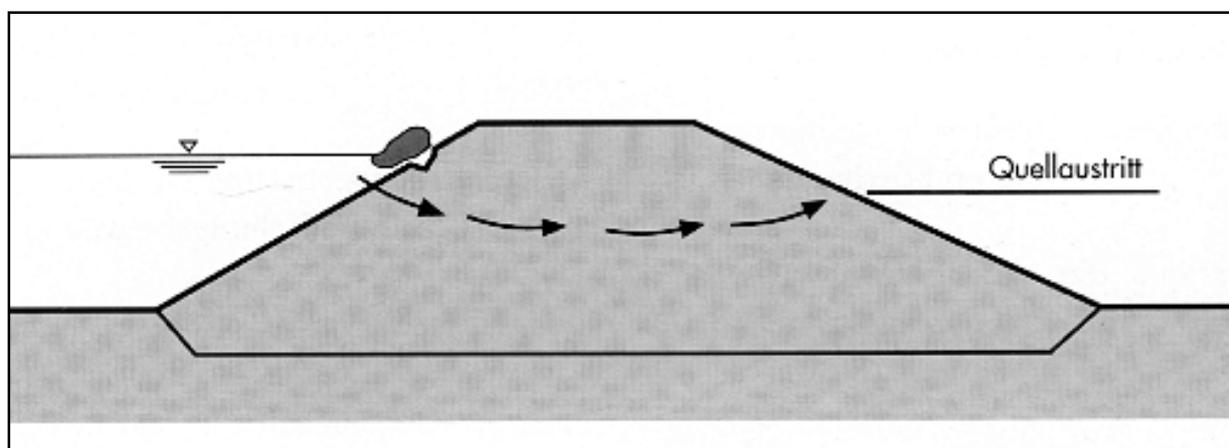


Bild 5: Verbau der Quelle auf der Wasserseite

### Beispiel 2 Quellen im mittleren Böschungsbereich

Auf Grund der starken Quellung ist ein punktueller Wassereintritt in den Deich auf der wasserseitigen Böschung zu vermuten, dessen genaue Lage jedoch nicht erkennbar ist. Es wird deshalb der Bereich des vermuteten Wassereintritts mit Folie abgedeckt.

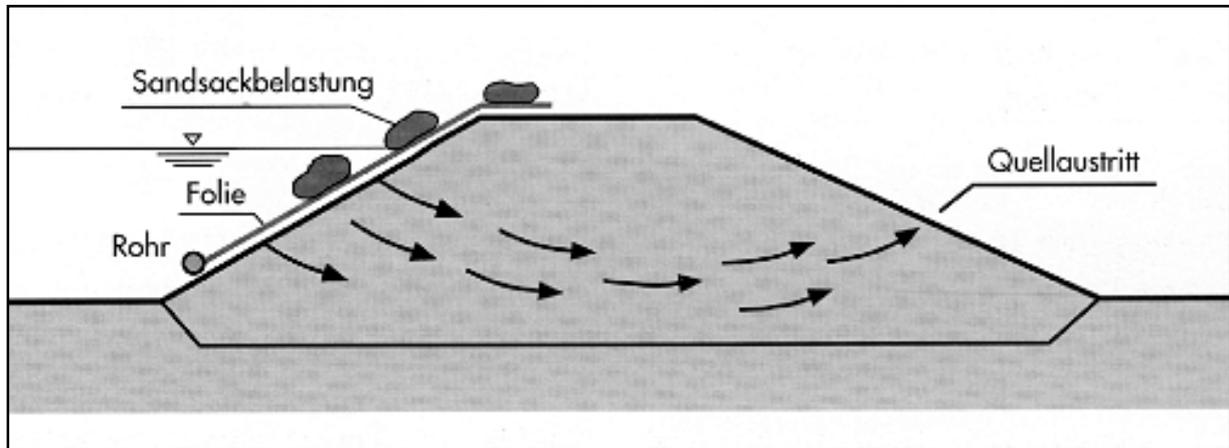


Bild 6: Flächenhafte Abdeckung des Wassereintritts

Das Absenken der Folie unter Wasser erfolgt mittels eines beweglich an der Folie befestigten Rohres. Unter Umständen wird erst nach mehreren Versuchen die Eintrittsstelle gefunden, was durch schnelles Versiegen des Sickerwasseraustrittes erkennbar wird. Die Folie ist anschließend gegen Abschwimmen mit gerödelten Sandsäcken zu sichern.



#### Beispiel 4 Quellfassung am Deichfuß und Böschungsbelastung

Ist ein Deich stark durchlässig, dann treten im Bereich des Deichfußes eine Vielzahl von Quellen auf, die zweckmäßigerweise mit einer Quellkade in Kammform gefasst werden. Diese Form ermöglicht zugleich eine Belastung des mittleren und unteren Böschungsbereiches.

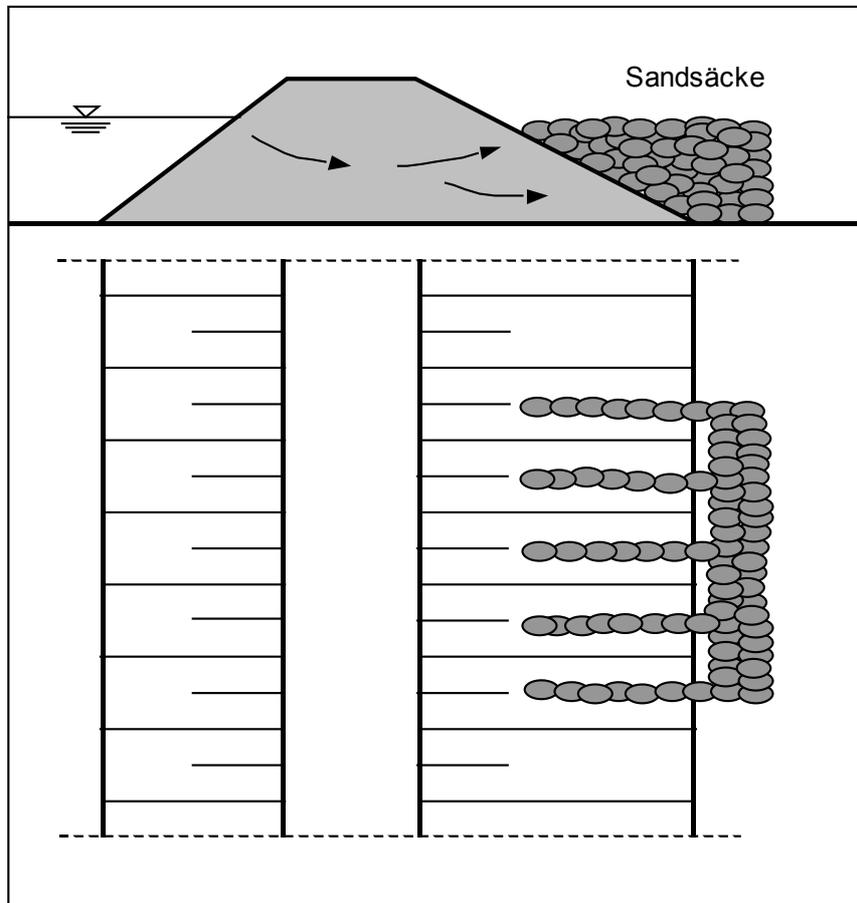


Bild 8: Quellkade in Kammform

#### 4.3.3 Aufquellungen im Polderbereich

Im Verlauf eines Hochwassers kann es auch am Deich sowie in einiger Entfernung vom Deich infolge Überdrucks des Wassers zu Aufbrüchen der Deckschicht und Quellen kommen. Diese Wasserströmung erfolgt durch den Boden flächig als Sickerströmung oder durch Gänge und Risse als Bodenriesel. Falls das strömende Wasser die Körner der unter der Deckschicht lagernden wasserführenden Schicht mit sich reißt, kommt es zur Bildung von Sandquellen. Diese Sandquellen gefährden die Standsicherheit des Deiches, weil sie von ihrem Entstehungsort aus rückschreitend Sand bis unter die Deichaufstandsfläche abtransportieren und damit Hohlräume entstehen. Sandquellen müssen bei ihrer Entdeckung umgehend gesichert werden.

Folgende Möglichkeiten bieten sich:

**Beispiel 5 Sandquellen im Deichfußbereich**

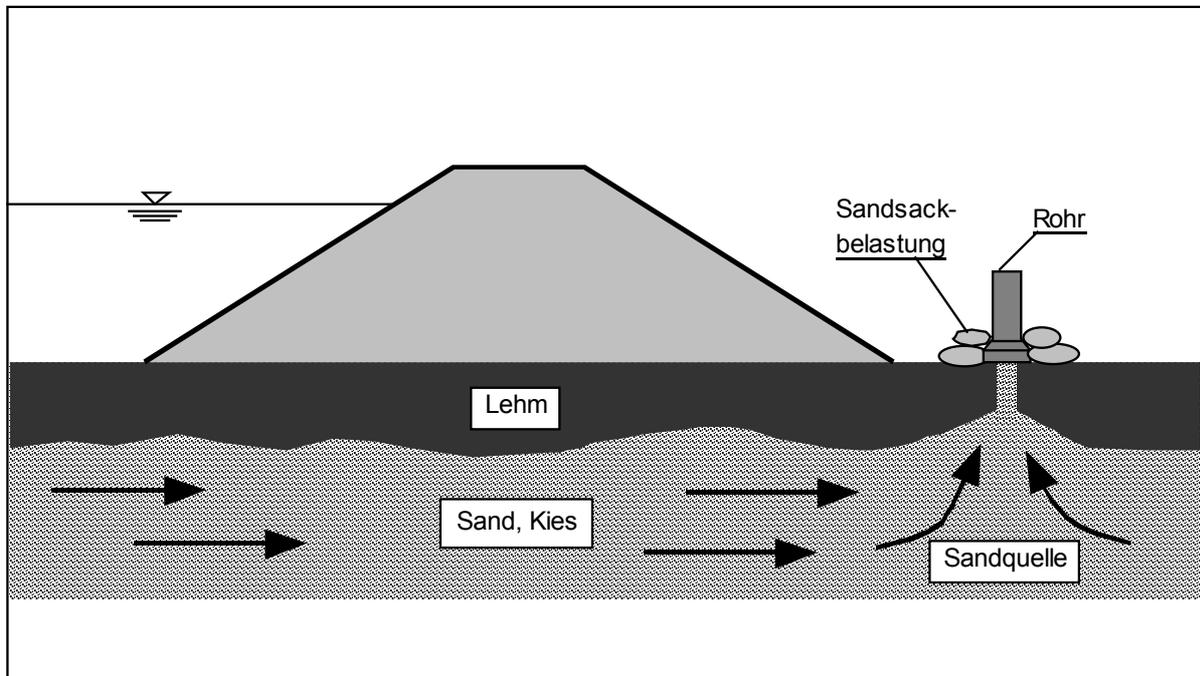


Bild 9: Sicherung einer Sandquelle mittels aufgesetztem Rohr

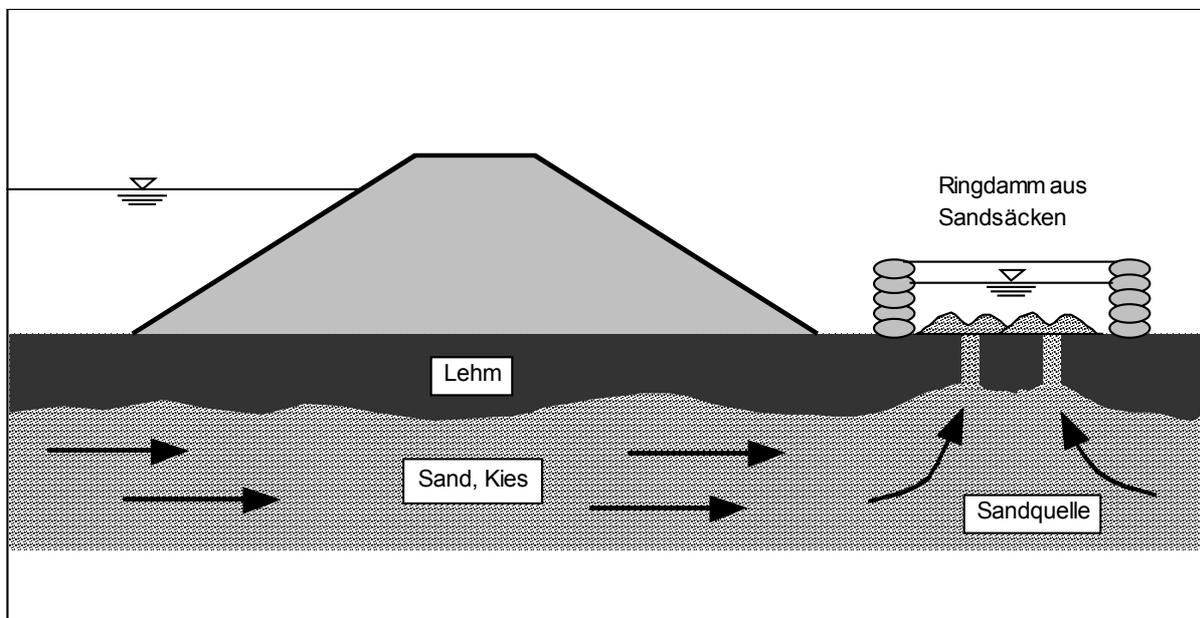


Bild 10: Sicherung einer Sandquelle durch einen Ringdamm (Quellkade)

### Beispiel 6 Großflächige Sickerwasseraustritte im deichnahen Polderbereich

Qualmdeiche haben die gleiche Wirkung wie Quellkaden, sie verhindern das Abfließen des Sickerwassers in das Grabensystem des Polders, so dass mit dem Anstau des Sickerwassers im Qualmpolder ein Gegendruck gegen das durchsickernde Wasser aufgebaut wird. Qualmdeiche tragen wesentlich zur Verbesserung der Standsicherheit des Hauptdeiches bei und sind damit Bestandteil der Hochwasserschutzanlagen

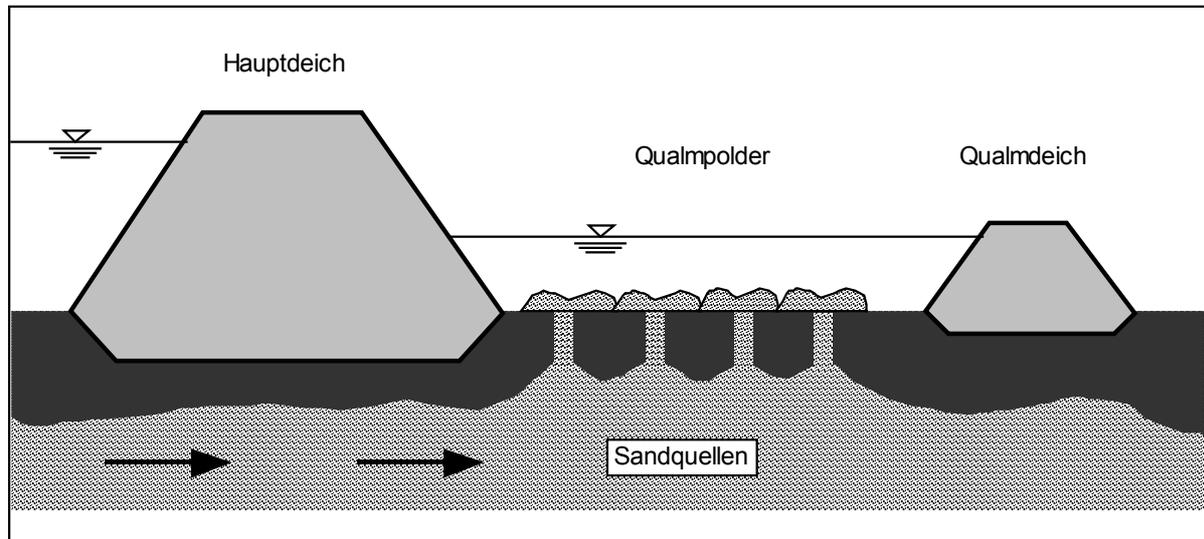


Bild 11: Funktion eines Qualmdeiches

#### 4.3.4 Rutschung der Böschung

Ursache der landseitigen Böschungsrutschung ist als Folge eines langanhaltenden Hochwassers die Durchfeuchtung des Deichkörpers, seines Gründungsbereiches sowie des angrenzenden Geländestreifens des Polders. Im Ergebnis kann es zu einem Grundbruch des Deiches kommen.

Anzeichen für eine Verformung des Deiches sind Längsrisse im luftseitigen Böschungsbereich, die bis zur Deichkrone gehen können, und Verformungen des Geländes im Deichfußbereich.

Die einzig mögliche Abwehrmaßnahme ist die Schaffung eines ausreichenden Gegendruckes im luftseitigen Böschungsfußbereich, auf dem angrenzenden Geländestreifen des Polders und auf der Böschung in Form einer Auflast.

In Abhängigkeit von den örtlichen Verhältnissen, den Transportmöglichkeiten und den verfügbaren Materialien kann die Beschwerung durch Sand, Kies, Sandsäcke und Betonelemente erfolgen. Wichtig ist, dass das Sickerwasser durch den Verbau nicht in seinem Ablauf behindert wird. Deshalb ist es notwendig, den gefährdeten Bereich zunächst mit Geotextil abzudecken. Während der Deichverteidigungsmaßnahme ist der Deich und sein Umfeld ständig unter Beobachtung zu halten, um bei einem sich abzeichnenden Grundbruch alle Einsatzkräfte rechtzeitig aus dem Gefahrenbereich abziehen zu können.

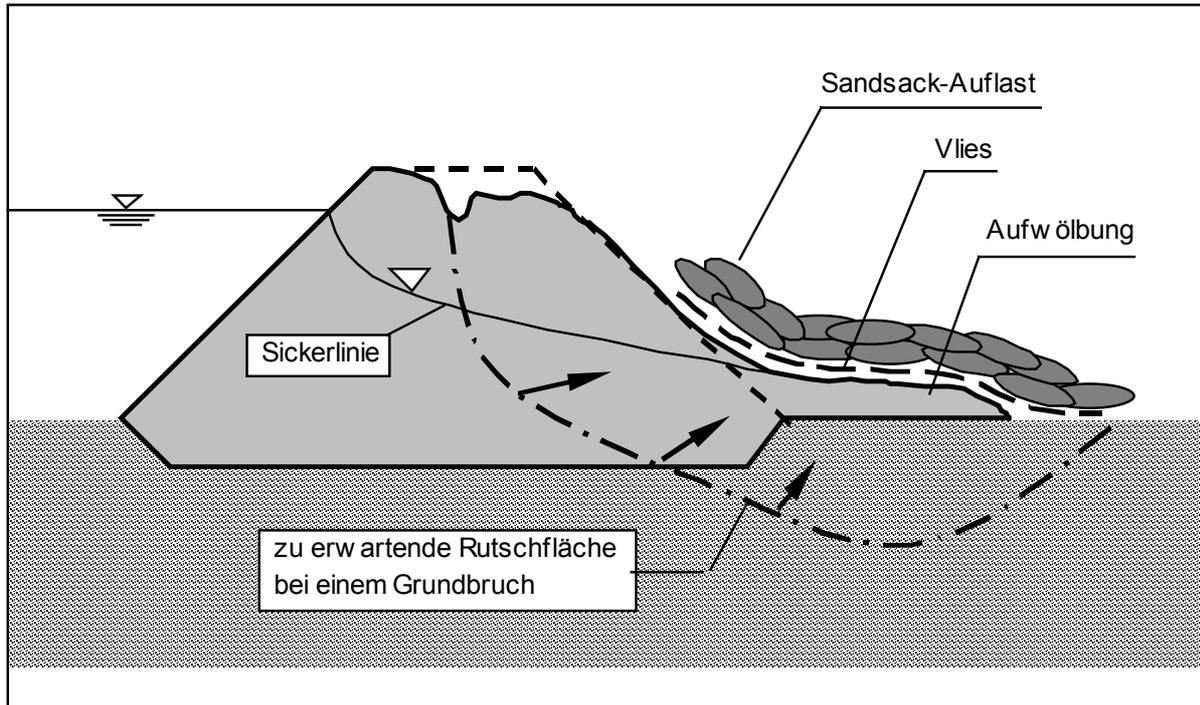


Bild 12: Belastung des Böschungfußbereiches

#### 4.4 Schäden an der wasserseitigen Böschung

Schäden an der wasserseitigen Deichböschung entstehen in der Regel durch

- direkten Angriff der Strömung an der Böschung in Verbindung mit Treibgut und Eisgang
- Unterspülen des Böschungfußes infolge Auskolkung der Sohle des Gewässers bei Schardeichen
- stark fallenden Wasserstand, wodurch infolge hydrostatischen Drucks im Deichkörper wasserseitige Rutschungen vom Böschungsbereich bis zur Deichkrone auftreten können.

Obwohl diese Schäden im Vergleich zu anderen Deichbereichen verhältnismäßig selten auftreten, sind sie problematisch, da sie immer Angriffspunkte für Erosionsvorgänge bilden. Eine wesentliche Schwierigkeit besteht darin, dass Ausmaß und Art der Schäden unterhalb des Wasserspiegels schlecht erkennbar sind.

##### 4.4.1 Schälungen an der Böschungsoberfläche

Schälungen durch abschwimmende Baumstämme oder Eisgang zeigen sich als oberflächige Schäden an der Böschung wie Wundstellen und Ausrisse in der Grasnarbe, Ausspülungen oder Ausschürfungen.

Neben der konzentriert auf eine kleine Fläche wirkenden starken Strömung können starke Wellenschläge, mitgeführtes Treibgut und Treibeis die Grasnarbe verletzen und damit den Erdstoff freilegen. Aber auch Wühltiere und Trampelpfade führen zur Verwundung der den

Deich schützenden Grasnarbe. Die so beschädigten Böschungsbereiche können schnell erodieren und zur Bildung von Kolken führen, die die Sicherheit des Deiches stark gefährden.

Allerdings werden Schälungen bei sorgfältig kontrollierenden Deichwachen meist im Entstehen erkannt und bei rechtzeitigem Eingriff mit geringstem Aufwand und einfachen Mitteln beseitigt, so dass eine Ausweitung der Schadstelle zu einem Kolk verhindert werden kann.

Verteidigungsmaßnahmen sind

- die Beseitigung des auf der Böschung lagernden bzw. schwimmenden Treibgutes
- und das flächenhafte Abdecken der Schadstelle.

Größere Schadstellen werden zweckmäßigerweise erst durch Auflegen von:

- Geotextil
- Streckmetalltafeln
- mit Geotextil bespannten Baustahlmatten

abgedeckt und dann mit Sandsäcken belastet.

Kleinere Schadstellen werden dabei vollflächig mit Sandsäcken, die vorteilhaft schlaff gefüllt sein sollten, abgedeckt.

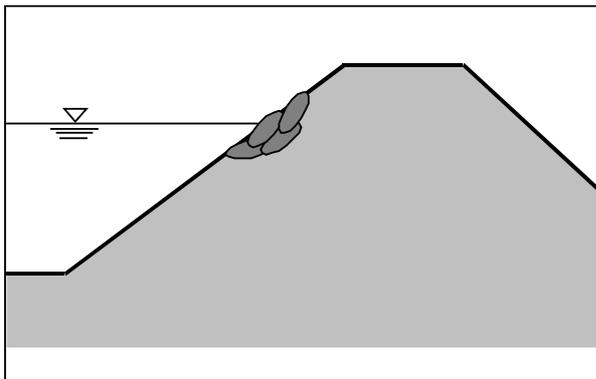


Bild 13: Abdecken kleiner Schälungen direkt durch Sandsäcke

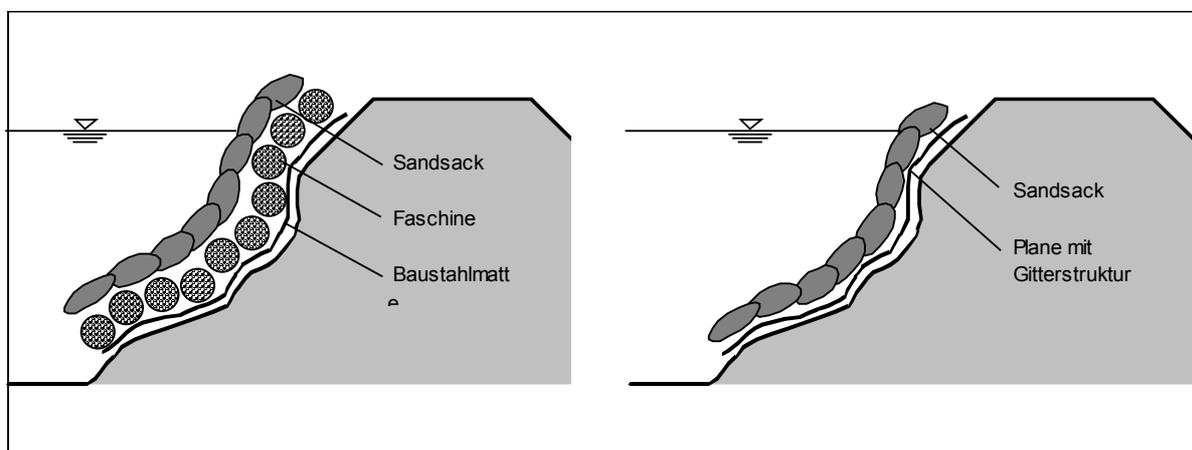


Bild 14: Flächenhafte Abdeckung der Schadstelle

## 4.4.2 Rutschungen der wasserseitigen Böschung

### 4.4.2.1 Rutschungen infolge Auskolkungen

Rutschungen mit Abrissen der Böschung bis zur Deichkrone sind meist die Folge wandern-der Sohlkolke an Gewässerabschnitten, die schardeichs liegen (die Wasserlaufböschung geht unmittelbar in die Deichböschung über, d. h. zwischen Wasserlauf und Deich befindet sich kein Vorland) bzw. Kolke im Vorland im Bereich enturzelter Bäume.

Da die Unterspülung des Böschungsuferes als eigentliche Schadensursache durch das anstehende Hochwasser nicht festgestellt und damit rechtzeitig bekämpft werden kann, zeigt sich der Schaden erst dann oberhalb des Wasserspiegels, wenn er bereits einen kritischen Stand erreicht hat.

Meist sind solche Gefährdungsstellen dadurch gekennzeichnet, dass der Stromstrich direkt auf die Böschung des Deiches trifft. Das Ufer wird dann durch Auskolkung von unten und durch Ausschälung an der Böschung abgetragen. Der Deich kann innerhalb kürzester Zeit zerstört werden.

Die Schadensbekämpfung nur nach dem über Wasser erkennbaren Schaden zu organisieren, ist zwecklos, da man damit nur Maßnahmen gegen das Abschalen der Böschung aber nicht gegen die Auskolkung am Fuße treffen würde. In die Einbruchsstelle geworfene Steine würden im Kolk als Kugelmühle wirken und die Gefahr für den Deich erhöhen, da sie den Kolk vergrößern.

Eine wirkungsvolle Maßnahme gegen weitere Erosionen ist die Reduzierung der Schleppspannung des fließenden Wassers. Dazu werden von unterstrom nach oberstrom möglichst feinverästelte kleine Bäume in den Kolk eingehängt und mit Seilen an Pfählen gegen Abschwimmen gesichert. Durch die Verlegerichtung flussaufwärts werden die bereits verlegten Bäume unter Wasser gedrückt, so dass der wunde Deichbereich gegen den direkten Angriff der Strömung geschützt ist.

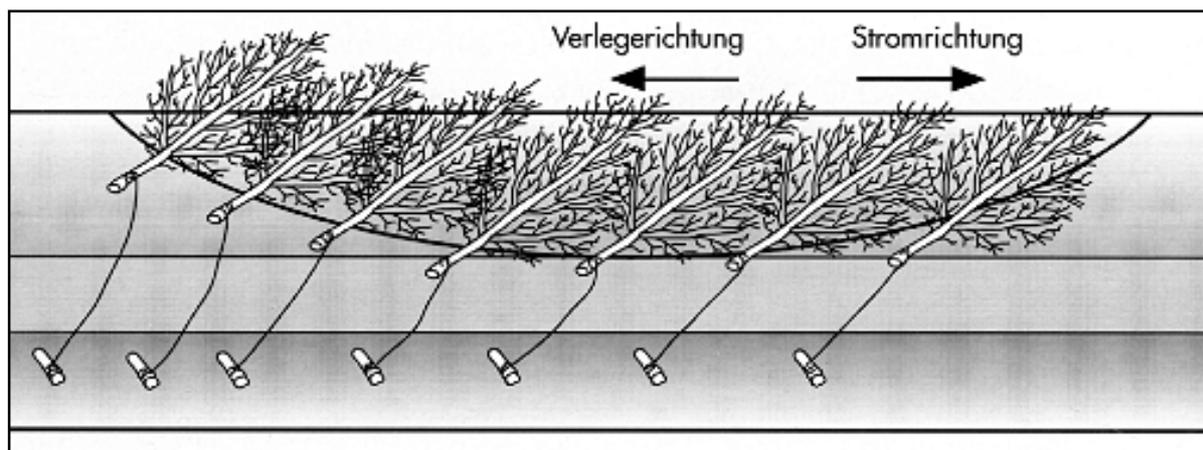


Bild 15: Kolkssicherung mittels Senkbäumen

Ein provisorischer Verbau eines Kolkes ist unter den Bedingungen eines anstehenden Hochwassers und unter unzulänglichen Wegeverbindungen auch unter Einsatz von Hub

schraubern als Transportmittel möglich. Vom Hubschrauber können die in Netzcontainern transportierten Verfüllmaterialien (vernähte Sandsäcke, Schotter) direkt über der Schadstelle eingebracht oder unmittelbar an der Schadstelle abgesetzt werden, um dann manuell im Kolk verbracht zu werden.

Wichtig ist, dass soviel Material eingebaut wird, dass der Kolk voll ausgefüllt und die wunde Deichböschung völlig abgedeckt wird.

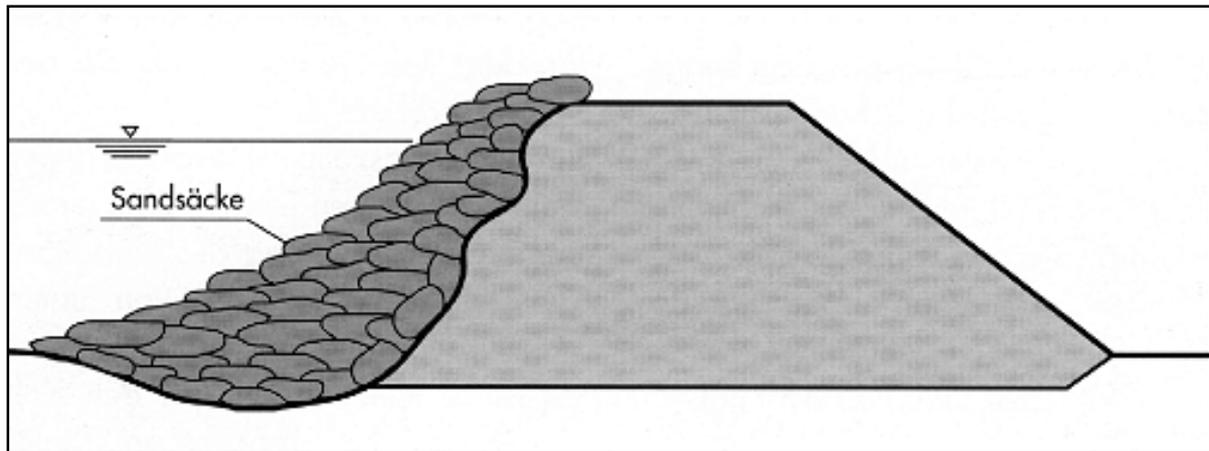


Bild 16: Verbau eines Kolkes mit Sandsäcken

#### 4.4.2.2 Rutschungen infolge fallenden Wasserspiegels

Bei schnell fallenden Wasserständen kann in stark durchfeuchteten bindigen Deichen die Entwässerung des Deichkörpers auf Grund des hohen Fließwiderstandes des Bodens nur langsam erfolgen, so dass sich im Deich ein Strömungsdruck aufbaut.

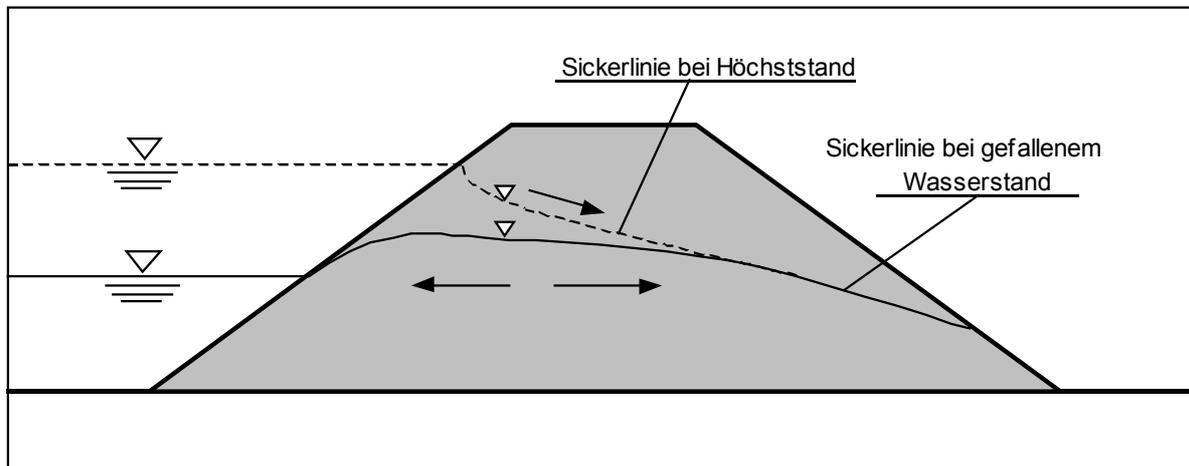


Bild 17: Umkehrung des Sickerliniengefälles

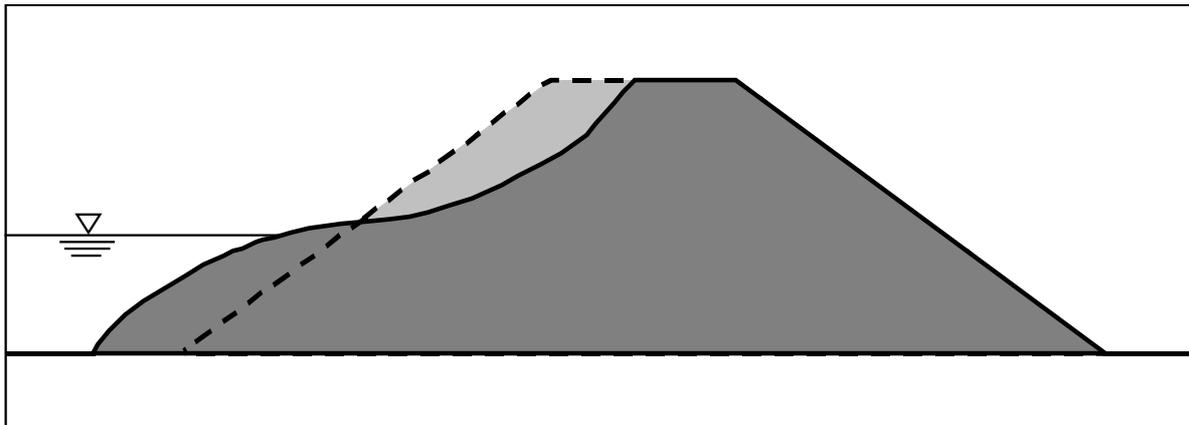


Bild 18: Böschungsrutschung bei stark fallenden Wasserständen

Im Ergebnis kann es dann zu großflächigen Rutschungen der wasserseitigen Böschung kommen. Unter den Bedingungen eines zurückgehenden Hochwassers wird man den Verbau der Schadstelle als grundlegende Sanierung erst nach Ablauf des Hochwassers vornehmen.

#### 4.5 Maßnahmen gegen das Überströmen der Deiche

Die an den Flüssen Sachsen-Anhalts gelegenen Hauptdeiche (Winterdeiche) sind in der Regel für ein Hochwasserereignis bemessen, das statistisch betrachtet etwa alle hundert Jahre wiederkehrt. Größere Hochwasserereignisse, die der Deich nicht kehren kann, haben eine Überströmung zur Folge.

Eine weitere Ursache, die zu einer Überströmung eines Deiches führen kann, sind Eisversetzungen, die infolge behinderten Hochwasserdurchflusses nach oberstrom zu einem schnellen Wasserstandsanstieg bis über Deichkronenhöhe führen können.

Aber auch für Teilabschnitte von Deichen, die noch nicht auf das Bemessungshochwasser ausgebaut worden sind oder wo die Deichkrone durch Setzungserscheinungen eine zu niedrige Höhenlage aufweist, besteht Überströmungsgefahr.

Ist das Überströmen des Deiches vorauszusehen, so muss der Deich an diesen Stellen erhöht (aufgekadet) werden, da ansonsten immer die Gefahr eines Deichbruches besteht.

Die Erhöhung des Deiches erfolgt in der Weise, dass an der Wasserseite der Deichkrone die Sandsäcke im Verband ohne durchlaufende senkrechte Fuge verlegt werden. Es sollte darauf geachtet werden, dass Sandsäcke gleicher Größe und Materialart verwendet werden und die untergeschlagene Seite zum Wasser bzw. gegen die Fließrichtung zeigt. In Abhängigkeit von der Überströmungshöhe des Deiches sind unterschiedliche Aufkadungshöhen nötig (siehe Bild 21).

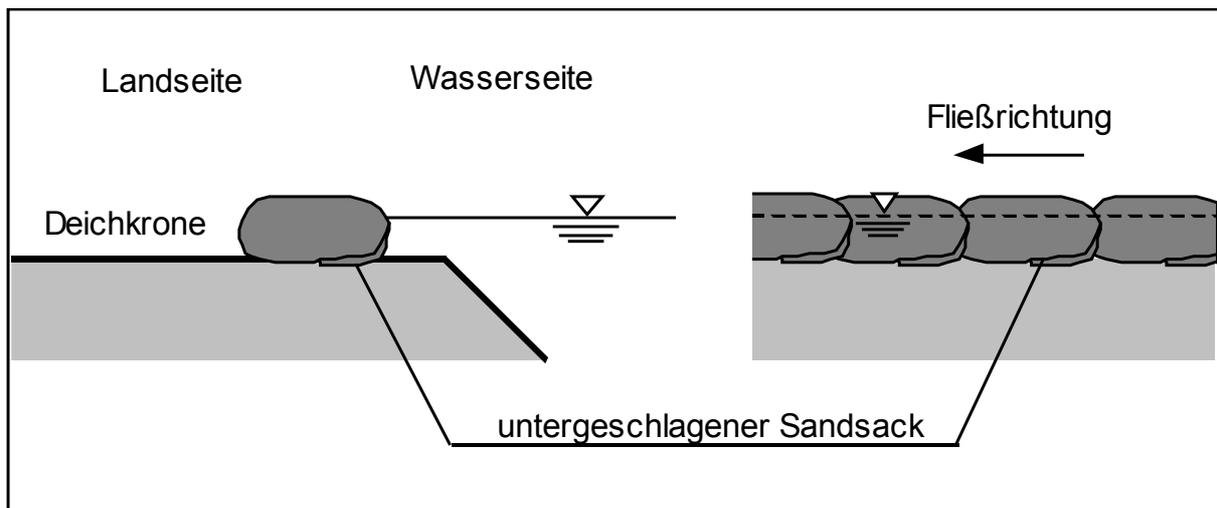


Bild 19: Verlegeprinzip der Sandsäcke

## 5. Deichbreschen

Unter dem Begriff Deichbreschen versteht man die nach einem Deichbruch in sehr unterschiedlicher Bruchform zurückbleibenden Deichlücken. Deichbrüche können, wie in den vorhergehenden Punkten erläutert, sehr unterschiedliche Ursachen haben, die jedoch immer eine Folge von Überbelastungen des entsprechenden Deichquerschnittes sind. Es gibt aber auch Situationen, wo die bewusste Zerstörung eines Deiches durch eine Schlitzung vorgenommen wird.

### 5.1 Deichschlitzung

Gründe für eine aktive Deichschlitzung können sein

- die Entlastung eines gefährdeten Deiches, dessen Polder durch seine Größe oder dichte Besiedlung eine höhere Schutzwürdigkeit aufweist, als der Polder des zu schlitzenden Deiches
- Öffnung von Flutungspoldern zur Entlastung des hochwasserführenden Wasserlaufes bzw. seiner Hauptdeiche. In das Hochwasserschutzsystem eingebundene Flutungspolder haben aber in der Regel Flutungsbauwerke, die eine planmäßige und gefahrlose Flutung des Polders ermöglichen.
- Rückleitung des in einem Polder durch Deichbruch eingeflossenen Wassers in den Hochwasser führenden Wasserlauf an einem günstigen Punkt (Geländetiefpunkt).

Die Schlitzung soll an Deichstrecken erfolgen, wo der Deich auf Grund hohen Geländes eine geringe Höhe aufweist und sie sollte am oberstromseitigen Beginn des Polders liegen, damit das natürliche Geländegefälle im Polder zu einer schnellen Entlastung genutzt werden kann.

Die Schlitzung erfolgt möglichst durch Einsatz von maschinellen Lösegeräten, wobei die Befahrbarkeit der Krone gegeben sein muss, um auch unter Hochwasserbedingungen eine sichere Zu- und Abfahrt zur vorgesehenen Deichöffnungsstelle zu gewährleisten.

## 5.2 Deichbrüche

In den vorherigen Punkten wurden Möglichkeiten für die Verhinderung von Deichbrüchen dargestellt. Ist ein Deichbruch nicht zu verhindern, so sind der Polder zu evakuieren und die Deichverteidigungskräfte rechtzeitig von der Schadstelle zurückzuziehen.

Die Größe der Deichbresche ist schwer voraus einschätzbar. Nach dem Erscheinungsbild des Bruches unterscheidet man zwischen:

### **Kappensturz**

Er liegt vor, wenn nur die Krone des Deiches fortgerissen ist. Diese Beschädigung kann eintreten bei kurzem Überfluten des Deiches oder wenn ein Wühltiergang im Deichkronenbereich von einer Böschung zur anderen führt. Durch sofortigen Verbau der Durchflussstelle mit Sandsäcken kann eine Ausweitung der Schadstelle verhindert werden.

### **Einfacher Deichbruch**

Bei dem Bruch des Deiches wird der ganze Deichkörper fortgerissen, aber der Untergrund bleibt unverletzt. Dieser Bruch tritt bei schlechter Beschaffenheit des Deichmaterials aber bei gutem Untergrund ein, so dass die Bruchstelle nur bis zur Gründungssohle reicht.

### **Strombruch**

Ein Strombruch liegt vor, wenn die starke Strömung sowohl den Deich als auch das schmale Vorland wegreißt und sich eine zweite Abflusssrinne ausbildet.

### **Grundbruch**

#### - **Hydraulischer Erosionsgrundbruch**

Er entsteht durch die Strömungskraft und Auftrieb des Grundwassers. Zum Bruch des Deiches kommt es, wenn der Druck des Wassers größer ist als die Auflast des Deiches am landseitigen Deichfußbereich.

#### - **Statischer Grundbruch**

Ursache des statischen Grundbruches ist das plötzliche Versagen des Untergrundes. Dabei kann der Baugrund die Auflast des Deiches nicht mehr tragen, so dass der Deich zusammenbrechen bzw. wegrutschen kann.

### **Deichbruch an den Anschlussstellen von Deichbauwerken**

Die Kontaktfläche zwischen dem geschütteten Erddamm und den in der Regel glatten Anschlussflächen von gemauerten und betonierten Deichbauwerken wie Siele, Schöpfwerke und Deichscharten stellt eine potentielle Gefahrenstelle dar.

Durch unterschiedliche Setzungsmaße von Erddamm und Massivbauwerk kann der innige Verbund an der Kontaktfläche unterbrochen werden und es entsteht bei anstehendem Hochwasser eine Sickerfläche, an der Bodenbestandteile ausgetragen und im ungünstigsten Fall eine Deichlücke entstehen kann.

### 5.3 Notdeiche

Besteht keine Möglichkeit, einen Deichbruch zu verhindern, kann an geeigneter Stelle im Polder ein Notdeich errichtet werden. Als geeignete Standorte kommen erhöhte Geländelagen wie Straßendämme in Frage. Alle weiteren Deichverteidigungsmaßnahmen in diesem Abschnitt konzentrieren sich dann auf diesen Notdeich.

Er kann aus verfügbaren Erdstoffen geschüttet (nach Möglichkeit Sande und Kiese), grob profiliert und mit Gitterfolie abgedeckt werden. In Abständen von max. 5 m und insbesondere an den Nahtstellen muss die Folie durch Sandsackreihen gegen Winddrift gesichert werden.

### 5.4 Maßnahmen zum Schließen der Deichbreschen

Deichbreschen werden bei noch anstehendem Hochwasser mit großer Geschwindigkeit durchflossen, so dass die Bruchränder weiter abbrechen können und damit für die Einsatzkräfte eine akute Gefährdung besteht. Es ist also sinnvoll, die Kräfte zunächst von der unmittelbaren Bruchstelle abzuziehen. Erst nach gefallenem Wasserständen wird man erfolgreich die Deichbruchstelle sichern können.

Da die hierzu erforderlichen Sicherungsmaßnahmen nicht Aufgabe der Wasserwehren sein werden, wird darauf nicht weiter eingegangen.

## 6. Deichverteidigungsmaterial und Verbrauchswerte

Die Gemeinden haben für eine ausreichende Vorhaltung von Deichverteidigungsmaterial, Werkzeugen und Rettungsmittel zu sorgen, so dass die Schadensbeseitigung sofort durchgeführt werden kann. Des Weiteren haben die Gemeinden eine Sandentnahmestelle für das Füllen der Sandsäcke auszuweisen.

#### **Deichverteidigungsmaterialien:**

Sandsäcke  
 Baustahlgewerbematten, Streckmetalltafeln  
 Geotextil, Gitterfolie, Folie, Planen  
 Holzbohlen, Pfähle  
 Rödeldraht, Bindedraht,  
 Bauklammern, Nägel, Maschendraht  
 Seile

#### **Werkzeuge**

Spaten, Schaufeln, Kreuzhacken  
 Äxte, Beile, Holzschlägel oder Vorschlaghammer  
 Motorkettensäge, Bügelsäge

#### **Rettungsmittel**

mobile Beleuchtungseinrichtungen wie Handscheinwerfer und Stabtaschenlampen  
 Halteleinen  
 Wathosen  
 Schlauchboot, Bootshaken,  
 Armbinden mit der Aufschrift "Deichschutz"

## 6.1 Füllen und Transport der Sandsäcke

Für das Füllen der Sandsäcke ist Sand zu verwenden, wobei für reine Beschwerung/Belastung auch Sand-Kies-Gemische geeignet sind. Das Füllen der Sandsäcke erfolgt

- von Hand
- mittels Trichter und
- mittels Abfüllgeräten

Das Füllen der Sandsäcke kann direkt an der Sandentnahmestelle oder an einer zentralen Füllstelle erfolgen, wobei dann die gefüllten Sandsäcke zur Einbaustelle transportiert werden müssen. Häufig wird jedoch der Sand direkt im Bereich der Gefahrenstelle abgekippt, die Sandsäcke werden dann dort gefüllt und unmittelbar danach verbaut.

Der Einsatz von Sandsackfüllgeräten kann das Füllen der Sandsäcke merklich erleichtern und beschleunigen. 2 bis 3 Personen erbringen eine Leistung von 600 Sandsäcken/Stunde. Eine weitere Leistungssteigerung ist durch Kopplung mehrerer Geräte und der Befüllung der Geräte mittels Schaufellader möglich.

### Kennwerte:

- Füllen von Sandsäcken über Trichter und Rördeln (verschließen) je Gruppe mit 5 bis 6 Einsatzkräften: 180 Stück bis 200 Stück Säcke/Std.
- Füllen ohne Rördeln je Gruppe von Hand:

	ohne Trichter	mit Trichter
mit 2 Einsatzkräften	60 bis	100 Säcke/Std.
mit 6 Einsatzkräften	320 bis	400 Säcke/Std.
mit 10 Einsatzkräften	500 bis	600 Säcke/Std.
mit 50 Einsatzkräften	2500 bis	3000 Säcke/Std.

- Kennwerte zur Beladung und Transport von Sandsäcken

Diese Tabelle gilt für folgende Bedingungen:

- LKW 5 t Nutzlast
- 1 Ladung = 300 Sandsäcke
- Zyklus 1: eine Transportfahrt Dauer 3 Stunden
- Zyklus 2: eine Transportfahrt Dauer 2 Stunden
- Transportfahrt besteht aus:
  - Beladen
  - Hinfahrt
  - Entladen
  - Rückfahrt

notwendige Einsatzkräfte	erforderliche Zeit						notwendige LKW	
	1 Stunde	2 Stunden	3 Stunden	8 Stunden	10 Stunden	12 Stunden	Zyklus 1	Zyklus 2
3	300	600	900	2400	3000	3600	3	2
6	600	1200	1800	4800	6000	7200	6	4
9	900	1800	2700	7200	9000	10800	9	6
18	1800	3600	5400	14400	18000	21600	18	12
27	2700	5400	8100	21600	27000	32400	27	18
36	3600	7200	10800	28800	36000	43200	36	24
45	4500	9000	13500	36000	45000	54000	45	30
54	5400	10800	16200	43200	54000	64800	54	36
63	6300	12600	18900	50400	63000	75600	63	42

## 6.2 Verlegen von Sandsäcken

Die Erfahrungswerte haben gezeigt, dass im umfangreichen Sandsackangebot der Jute-Sandsack 40 cm breit und 70 cm lang, zu 1/2 bis höchstens 2/3 nur schlaff mit Sand gefüllt, der leicht handhabbare, universell verwendbare Hochwasserbaustein ist. Sandsäcke aus Folienmaterial sind hingegen nicht so rutschfest wie Jutesäcke und daher weniger gut geeignet.

Für Hochwasserabwehrmaßnahmen gegen Überströmen der Deiche, bei Böschungsschäden, zur Deichflusssicherung, bei Quellbildung am Deich und bei Deichbrüchen sind die Sandsäcke sehr gut einsetzbar.

Die gefüllten Sandsäcke sind bei einem Gewicht von ca. 15 kg relativ leicht zu handhaben und passen sich allen Unebenheiten gut an. Schlaff gefüllte Sandsäcke bilden gegeneinander versetzt eine festere und dichtere Lage als bei praller Füllung. Die im Verbund gepackten Sandsäcke sind ein stabiles, flexibles und begehrtes Schutzelement für die Hochwasserabwehr.

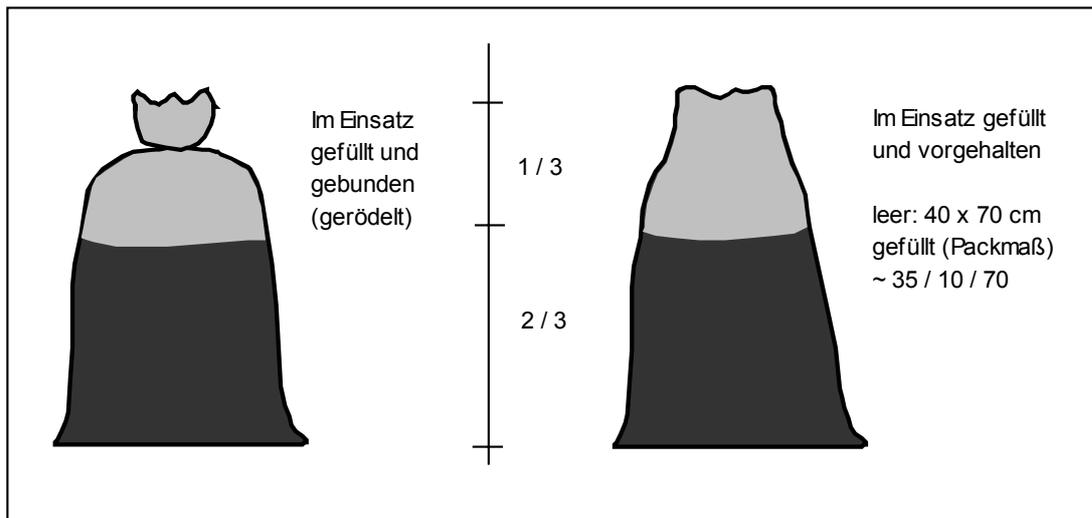
**Maße:**

Bild 20: Der Standard Sandsack

**Richtwerte:**

Gewicht/Inhalt      ~ 15 kg/Sack  
                              ~ 13Liter/Sack bei 2/3 Füllung  
                               $\cong 0,013 \text{ m}^3$

Bedarf:            3 bis 4 Sandsäcke je lfdm bei 1 Lage querverlegt  
                          2 Säcke je lfdm bei 1 Lage längsverlegt  
                          8 bis 10 Säcke je  $\text{m}^2$  bei 1 Lage  
                          1 m Höhe  $\cong$  10 Lagen Sandsäcke  
                          80 bis 100 Säcke je  $\text{m}^3$  Verbauvolumen

**Fangedamm als Schlossdeich und Quellkaden:**

Sandsäcke sollten schon ab 3 Lagen wie folgt im Verbund verlegt werden:

- Die 1. und 2 Lage quer zur Fließrichtung
- 3. Lage längs zur Fließrichtung
- $\cong 1350$  Sandsäcke auf 100 m bei einer Höhe von 25 cm.

Für Quellkaden in Kammform bei 50 cm Höhe und einem Zinkenabstand von 1 m sowie 2 m breiten Zinken werden benötigt:

auf den lfdm	150 Sandsäcke
für 10 m	1400 Sandsäcke
für 50 m	7000 Sandsäcke
für 100 m	14000 Sandsäcke

Quellkaden: $\varnothing$ 1 m	Höhe = 0,50 m	130 Sandsäcke
$\varnothing$ 2 m	Höhe = 0,80 m	350 Sandsäcke
$\varnothing$ 5 m	Höhe = 0,80 m	800 Sandsäcke

## Aufkaden von Deichen

Eine Aufkragung wird auf Deichstrecken vorgenommen, wo die Gefahr des Überströmens des Deiches besteht. Die Sandsäcke sollen dabei in der Nähe der Außenkante der wasserseitigen Deichkrone verbaut werden. Folgende Aufkragungshöhen können durch verschiedene Sandsacklagen erreicht werden:

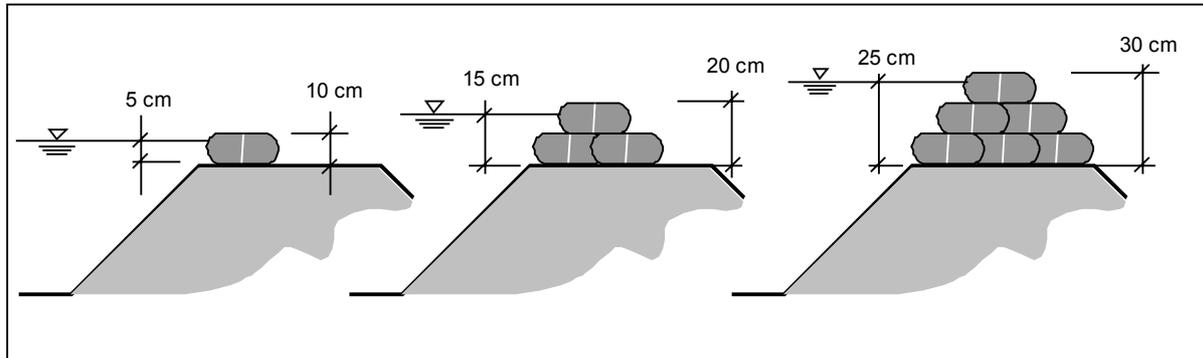


Bild 21: Unterschiedliche Aufkragungshöhen

Der gefüllte offene Sandsack ist umzuschlagen und entgegen der Strömungsrichtung des Wassers zu verlegen. Diese Verlegeweise gilt auch für gerödelte Sandsäcke.

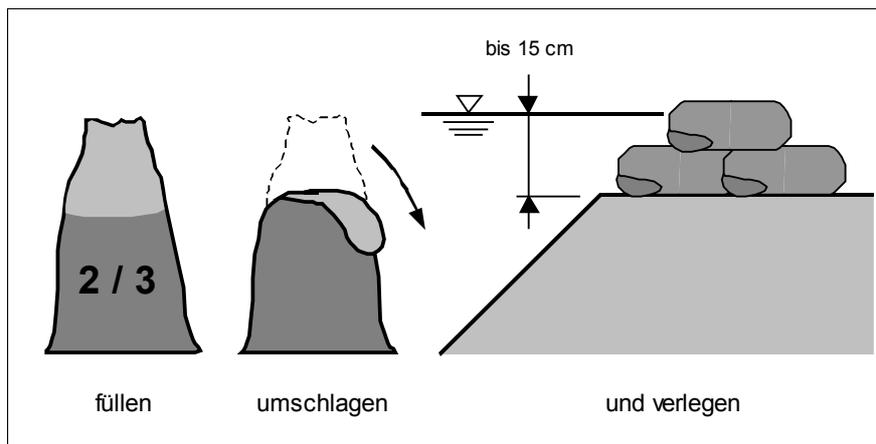


Bild 22: Verlegeart der Sandsäcke

## Sandsackbedarf für Aufkaltungen

Aufkragung bis 10 cm	Sandsäcke quer zur Fließrichtung $\cong 350$ Sandsäcke/100 m Aufkragungslänge
Aufkragung bis 20 cm	1. Lage quer zur Fließrichtung 2. Lage längs zur Fließrichtung $\cong 650$ Sandsäcke/100 m Aufkragungslänge
Aufkragung bis 20 cm	1. und 2. Lage quer zur Fließrichtung $\cong 1000$ Sandsäcke/100 m Aufkragungslänge
Aufkragung bis 30 cm	1. und 2. Lage quer zur Fließrichtung 3. Lage längs zur Fließrichtung $\cong 1350$ bis 1400 Sandsäcke/100 m Aufkragungslänge

### Kennwerte zum Verbau von Sandsäcken

Die nachfolgende Tabelle gilt für eine Entfernung zum LKW maximal 10 Meter

erforderliche Einsatzkräfte	notwendige Zeit					
	1 Stunde	2 Stunden	3 Stunden	8 Stunden	10 Stunden	12 Stunden
1	100	200	300	800	1000	1200
10	1000	2000	3000	8000	10000	12000
20	2000	4000	6000	16000	20000	24000
30	3000	8000	9000	24000	30000	36000
40	4000	8000	12000	32000	40000	48000
50	5000	10000	15000	40000	50000	60000

Die nachfolgende Tabelle gilt für eine Entfernung zum LKW maximal 20 m, unter erschwerten Bedingungen:

erforderliche Einsatzkräfte	notwendige Zeit					
	1 Stunde	2 Stunden	3 Stunden	8 Stunden	10 Stunden	12 Stunden
20	300	600	900	2400	3000	3600
40	600	1200	1800	4800	6000	7200
80	1200	2400	3600	9600	12000	14400
160	2400	4800	7200	19200	24000	28800
240	3600	7200	10800	28800	36000	43200
320	4800	9600	14400	38400	48000	57600

### 6.3 Geotextilien, Folien und Planen

Zu beachten ist, dass Geotextilien als wasserdurchlässige Materialien für Abwehrmaßnahmen an der luftseitigen Böschung angewendet werden, während Folien und Planen als wasserundurchlässige Materialien zum Schutz der wasserseitigen Böschung und zur Verringerung der Deichdurchfeuchtung Einsatz finden.

Geotextilien sind für eine schnelle Sicherung der luftseitigen Deichböschung und des Deichfußes gut geeignet. Durch Überdeckung der gefährdeten Bereiche und darauf verlegte Sandsäcke oder losen Füllsand wird der aufgequollene Boden belastet und der gefährdete Bereich ist damit gesichert. Geotextilien wirken als Filter, womit der Materialaustrag aus den Deichkörpern verhindert wird.

Zum Schutz der nach Bauarbeiten nicht vollständig begrünter wasserseitigen Deichböschung, zur Verhinderung von Bodenabtrag bzw. Auswaschungen ist wie folgt zu verfahren, wobei die Arbeiten vor dem Eintreffen des Hochwassers abzuschließen sind:

- Verlegen von Geotextilien entgegen der Fließrichtung ca. 1,50 m vom Deichvorland zum Deichfuß und Deichböschung auf die vorhergesagte Wasserstandshöhe (Überlappung des Geotextils 0,50 m Rolle, 4,50 m breit u. 100 m lang),



## Impressum

### Anleitung für die Verteidigung von Flussteichen

Herausgeber und Bezug: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt  
 PSF 200841, 06009 Halle  
 Sitz: Reideburger Straße 47  
 06116 Halle/Saale  
 Telefon (0345) 5704-0  
 Sachgebiet Öffentlichkeitsarbeit

Schriftleitung der 1. Auflage: Staatliches Amt für Umweltschutz Magdeburg  
 Abteilung Wasserbau  
 Otto-von-Guericke-Str. 5  
 39104 Magdeburg  
 in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Ämtern für Umweltschutz in Dessau/Wittenberg und Halle sowie dem Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt

Schriftleitung der geänderten Fassung: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt

Titelfoto: Notdeich Bitterfeld, Horst Denkwitz

Diese Broschüre wird kostenlos abgegeben und darf nicht verkauft werden. Der Nachdruck bedarf der Genehmigung.

November 2002

Diese Schrift darf weder von Parteien noch von Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben politischer Informationen oder Werbemittel.

Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Schrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner Gruppen verstanden werden könnte.