



Oberirdische Gewässer,  
Gewässerökologie 98

# Flussdeiche

## Überwachung und Verteidigung





Landesanstalt für Umweltschutz  
Baden-Württemberg

# Flussdeiche

## Überwachung und Verteidigung



## IMPRESSUM


- HERAUSGEBER** Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU)  
Postfach 21 07 52 76157 Karlsruhe  
[www.lfu.baden-wuerttemberg.de](http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de)
- BEARBEITUNG** Der Leitfaden basiert auf der Broschüre „Hinweise zur Deichverteidigung und Deichsicherung“ des Bayerischen Landesamts für Wasserwirtschaft vom August 2003.  
Projektbegleitende Arbeitsgruppe:  
Heinrich Armbruster, Karlsruhe  
Dr. Andreas Bieberstein, Dr. Alexander Scheuermann, Universität Karlsruhe IBF  
Heinz Daucher, Bernd Karolus, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg  
Peter Faigle, Regierungspräsidium Tübingen  
Manfred Flittner, Landratsamt Rastatt  
Rainer Gorny, Reinhold Jörger, Eugen Kühn, Regierungspräsidium Freiburg  
Boris Hammerle, Wasser- und Schifffahrtsamt Freiburg  
Martin Henrich, Ingenieurbüro Henrich und Jehle  
Harald Klumpp, Landratsamt Breisgau Hochschwarzwald  
Stefan Krämer, Ingenieurbüro Zink  
Uwe Kunzmann, Günter Wendel, Regierungspräsidium Karlsruhe  
Dr. Bernhard Odenwald, Bundesanstalt für Wasserbau  
Jürgen Reich, Umweltministerium Baden-Württemberg  
Dr. Thomas Scherzinger, Dr. Albrecht Wibel, Ingenieurgruppe Geotechnik  
Carsten Scholz, Regierungspräsidium Stuttgart  
Gerhard Stech, Feuerwehr Stadt Kehl
- REDAKTION** Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU)  
Referat 41 – Fließgewässer, Integrierter Gewässerschutz
- BEZUG** Die Broschüre ist für 10,- Euro erhältlich bei der  
Verlagsauslieferung der LfU  
JVA Mannheim - Druckerei  
Herzogenriedstraße 111 · 68169 Mannheim  
Telefax 0621 / 398-370  
[bibliothek@lfuka.lfu.bwl.de](mailto:bibliothek@lfuka.lfu.bwl.de)  
Download unter: [www.lfu.baden-wuerttemberg.de](http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de)
- ISSN** 1436-7882 (Bd. 98, 2005)
- ISBN** 3-88251-300-4
- STAND** Dezember 2005, 1. Auflage
- DRUCK** GREISERDRUCK GmbH u. Co. KG, Rastatt  
gedruckt auf Recyclingpapier

Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit Zustimmung des Herausgebers unter Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.

<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>		<b>5</b>
<b>1</b>	<b>ZUM LEITFADEN</b>	<b>6</b>
1.1	Anlass, Ziel und Anwendungsbereich	6
1.2	Gewässersysteme und Hochwasserablauf	7
1.3	Hochwasserschutzstrategie Baden-Württemberg	7
1.4	Hochwassergefahren hinter Flussdeichen	9
<b>2</b>	<b>FLUSSDEICHE – GRUNDLAGEN UND BEGRIFFE</b>	<b>10</b>
2.1	Einführung und Begriffe	10
2.2	Deichgeometrie und Deichaufbau	12
2.3	Durchsickerung von Deich und Untergrund	12
2.4	Bauwerke und Leitungen	13
2.5	Bewuchs und Wühltiere	13
<b>3</b>	<b>VORSORGE</b>	<b>15</b>
3.1	Deichüberwachung und Deichunterhaltung	15
3.1.1	Deichschau und Deichkontrollen	15
3.1.2	Deichunterhaltung	15
3.2	Deichbuch	16
3.2.1	Vorgaben der DIN 19712	16
3.2.2	Digitales Deichbuch	17
3.3	Zuständigkeiten	18
3.3.1	Normaler Wasserstand – Unterhaltung und Ausbau	18
3.3.2	Steigender Wasserspiegel – Gefahrenabwehr	18
3.3.3	Hochwasser – öffentlicher Notstand	19
3.3.4	Hochwasser – Katastrophe	19
3.4	Alarm- und Einsatzpläne	19
3.4.1	Alarmpläne	20
3.4.2	Einsatzpläne	20
3.5	Technische Ausrüstung und Material zur Deichverteidigung	20
3.5.1	Maschinen, Geräte und Werkzeuge	21
3.5.2	Materialien	21
<b>4</b>	<b>ERKENNEN</b>	<b>23</b>
4.1	Einsatzleitung/Deichüberwachung/Fachleute	23
4.2	Deichschäden	25
4.2.1	Sickerwasseraustritte	27
4.2.1.1	Klares Sickerwasser in der Böschung des Deichhinterwegs	28
4.2.1.2	Klares Sickerwasser im unteren Böschungsbereich	28
4.2.1.3	Klares Sickerwasser oberhalb des Deichhinterwegs	29
4.2.1.4	Klares Sickerwasser im oberen Bereich der Deichböschung	29
4.2.1.5	Austritt von trübem Sickerwasser punktuell oder flächig	30
4.2.1.6	Schneller Anstieg der Sickerwassermenge	31
4.2.1.7	Wasseraustritt im Deichhinterland	31
4.2.2	Verformungen	32
4.2.2.1	Risse und Rutschungen an der landseitigen Böschung	33
4.2.2.2	Oberflächige Beschädigung der wasserseitigen Böschung	34

4.2.2.3	Rutschungen der wasserseitigen Böschung	35
4.2.2.4	Erosion des Vorlandes	36
4.2.3	Gefahr des Überströmens des Deiches	37
<b>5</b>	<b>HANDELN</b>	<b>38</b>
5.1	Allgemeine Regeln	38
5.2	Einsatz der Ausrüstung und des Materials	38
5.3	Freihaltung des Abflussquerschnittes	41
5.4	Stützung des Deiches von der Landseite	42
5.5	Eindeichung punktueller Wasseraustritte aus der Böschung	45
5.6	Auflastdrän oder Ringdamm im Deichhinterland	46
5.7	Abdichten und sichern von lokalen Wassereintrittsstellen	47
5.8	Schutz der Wasserseitigen Böschung gegen Erosion	48
5.9	Abdichten und sichern von lokalen Wassereintrittsstellen	49
5.10	Notdeiche	50
5.11	Deicherhöhung	51
5.12	Deichbruch	52
<b>6</b>	<b>NACHSORGE</b>	<b>53</b>
<b>7</b>	<b>BEWERTUNG DES HANDLUNGSBEDARFS AN DEICHEN</b>	<b>54</b>
<b>8</b>	<b>LITERATUR</b>	<b>57</b>
<b>9</b>	<b>BILDNACHWEIS</b>	<b>59</b>
<b>Anhang:</b>		
1	Infowege der Hochwasservorhersagezentrale (HVZ) der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg	61
2	Formblatt Deichschau – Protokoll und Bericht	63
3	Deichbuch – Beispiel Kinzig	67
4	Formblatt Deichwache	71

# Zusammenfassung

 Hochwässer sind Naturereignisse, die in nicht vorhersehbaren Abständen und Wasserständen auftreten. Sie sind Teil des Wasserkreislaufs und besitzen eine natürliche Dynamik. Infolge dessen breiten sich Hochwässer im Bereich ihrer natürlichen Überschwemmungsgebiete aus.


Für den technischen Hochwasserschutz werden schon seit Generationen Flusdeiche zum Schutz von Siedlungsräumen entlang der Fließgewässer gebaut. Diese Schutzanlagen müssen regelmäßig unterhalten werden, um deren Standfestigkeit und Funktionsfähigkeit zu erhalten.

Im Hochwasserfall sind die Flusdeiche zu kontrollieren. Die Unterhaltungspflichtigen sind grundsätzlich für die Deichwache sowie die Deichverteidigung und -sicherung zuständig. Bei der Erfüllung dieser Aufgaben haben die Kommunen bei Bedarf die notwendige Unterstützung zu gewähren. Aufgrund der Größe/Längenausdehnung der Deiche ist es ggf. erforderlich hierzu auch fachfremdes Personal heranzuziehen. Der technische Hochwasserschutz bringt nur begrenzte Sicherheit. Ein zielgerichtetes sowie koordiniertes Handeln ist im Extremfall von hoher Bedeutung.

Der vorliegende Leitfaden richtet sich an eine breite Zielgruppe. Er wendet sich an die Verantwortlichen, die zuständigen Dienststellen und die Hilfskräfte. Zunächst werden in Kapitel 2 Grundlagen des Flusdeichbaus erläutert. Die Unterhaltungspflichtigen und die im Hochwasserfall zuständigen Dienststellen werden dann über ihre Aufgaben im Rahmen der Vorsorge (Kapitel 3) und der Nachsorge (Kapitel 6) informiert.

Erfahrungen aus Hochwasserereignissen der Vergangenheit haben gezeigt, dass die Deichunterhaltung und -überwachung eine sehr wichtige Rolle bei der Gewährleistung der Standsicherheit von Deichen spielt. Wie eine effektive Deichwache zu organisieren ist und wie man Schadstellen im Deich erkennt, wird in Kapitel 4 ausführlich behandelt. Anhand von Bildern werden die möglichen Schadensereignisse visualisiert und deren Gefahren erläutert. In Anhang 4 wird für den Hochwasserfall das Formblatt „Deichwache“ bereitgestellt. Hier werden noch einmal die Aufgaben in der Deichwache kurz dargestellt und Formblätter als Kopiervorlage zur Dokumentation der Deichwache an die Hand gegeben.

Das fachgerechte Handeln ist bei der Deichverteidigung sehr wichtig und wird daher in Kapitel 5 ausführlich behandelt und illustriert. Den Fachleuten wird eine Übersicht der möglichen Deichverteidigungsmaßnahmen gegeben und den Hilfskräften die richtige Anwendung der Verteidigungsmittel erläutert.

Mit dem vorliegenden Leitfaden erhalten alle, die mit der Deichverteidigung und Deichsicherung zu tun haben das notwendige Wissen, um Schadensfälle an Deichen im Vorfeld zu erkennen, im Hochwasserfall richtig zu handeln und die Deichverteidigungsmittel richtig einzusetzen. 



# 1 Zum Leitfaden

## 1.1 ANLASS, ZIEL UND ANWENDUNGSBEREICH

Jedes Gewässer hat ein natürliches Überschwemmungsgebiet, in dem es sich bei Hochwasser ausbreiten kann. In den letzten Jahrhunderten wurden jedoch die Fließgewässer durch vielfältige Nutzungen, wie z. B. Siedlungen, Landwirtschaft, Wasserkraft, Schifffahrt und Hochwasserschutz, verändert.

Eine seit über Jahrhunderten praktizierte Methode des technischen Hochwasserschutzes ist der Bau von Flussdeichen. Zum Schutz von Siedlungen und Verkehrswegen wurden zahlreiche Flussläufe begradigt und eingedeicht. Dadurch gingen natürliche Überschwemmungsflächen und Hochwasserrückhalteräume verloren. Die

Hochwasserabflusscharakteristik der Gewässer wurde verändert, so dass Hochwässer schneller abfließen und sich auch die Hochwasserspitzen erhöhen können.

Deiche müssen, wie alle Bauwerke, kontinuierlich unterhalten werden. Da es sich um sicherheitstechnische Anlagen handelt, deren Versagen katastrophale Folgen haben kann, ist die Standsicherheit der Bauwerke zu gewährleisten. Bei Bedarf müssen daher Deiche saniert werden.

Unter anderem zu diesem Zweck sind in Baden-Württemberg ca. 800 Flussdeiche bzw. Abschnitte in einer Datenbank, dem Anlagenkataster Baden-Württemberg, erfasst (Stand November 2005).



Abb. 1.1: Eingedeichte Murg bei Bad Rotenfels

Der vorliegende Leitfaden richtet sich an eine breite Zielgruppe. Er wendet sich in erster Linie an die Kommunen und das Land als Träger der Unterhaltungslast sowie die zuständigen Dienststellen der Gefahrenabwehr, des Katastrophenschutzes und der Wasserwirtschaft. Des Weiteren werden die für die Deichverteidigung erforderlichen Hilfskräfte informiert.

Mit dem vorliegenden Leitfaden erhalten alle, die mit der Deichverteidigung und Deichsicherung befasst sind, das notwendige Wissen, Schadensfälle an Deichen im Vorfeld zu erkennen, im Hochwasserfall richtig zu handeln und die Deichverteidigungsmittel richtig einzusetzen. Dabei kommt dem Einsatz von qualifiziertem Fachpersonal bei der Deichverteidigung eine große Bedeutung zu. Im Bedarfsfall ist die Mitwirkung zahlreicher Helfer ebenso unverzichtbar.

Der Leitfaden gilt nicht für die Stauhaltungsdämme des Bundes an den Bundeswasserstraßen Rhein und Neckar.

Die landesweiten Erfahrungen wurden aufbereitet, um ein zielgerichtetes Vorgehen im Hochwasserfall zu ermöglichen. Der Leitfaden basiert auf der Broschüre „Hinweise zur Deichverteidigung und Deichsicherung“ des Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft (2003) und wurde auf die speziellen Fragestellungen in Baden-Württemberg angepasst.

## **1.2 GEWÄSSERSYSTEME UND HOCHWASSERABLAUF**

Die Einzugsgebietsgröße sowie die Charakteristik des Gebietes und die meteorologischen Rahmenbedingungen führen zu örtlich sehr unterschiedlichen Hochwasserabläufen. Zwischen dem Anlaufen einer Hochwasserwelle und dem Eintritt kritischer Wasserstände können bei größeren Einzugsgebieten mehrere Stunden vergehen, die für vorbereitende Maßnahmen genutzt werden können. Für größere Einzugsgebiete ist auf Grund des dichteren Messnetzes und des umfangreichen Datenbestandes eine bessere Hochwasservorhersage realisierbar.

Bei Gewässern mit kleineren Einzugsgebieten oder bei Gewässern mit steilen Hängen, wie z. B. im Schwarzwald, schrumpft die zur Verfügung stehende Zeit vom Anlaufen eines Hochwasserereignisses bis zum Erreichen kritischer Wasserstände zum Teil auf weniger als eine Stunde.

Außerdem ist eine zuverlässige Niederschlags- und damit Hochwasservorhersage schwierig. Hier ist die richtige Vorbereitung umso wichtiger.

Der Hochwassermeldedienst in Baden-Württemberg wird durch die Hochwassermeldeordnung (HMO) geregelt. Bei Erreichen der Meldewasserstände werden die Informationen an die Leitstellen der Kreise abgegeben und von dort an die zuständigen Behörden weitergeleitet. Die HMO soll sicherstellen, dass die zuständigen Behörden über anstehende Hochwassergefahren unterrichtet werden. In die HMO ist auch der Deutsche Wetterdienst (DWD) eingebunden, der vor Hochwasser verursachenden Wetterlagen warnt. Ergänzend zur HMO bietet die Hochwasservorhersagezentrale (HVZ) der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg weitere hochwasserrelevante Informationen. Im Internet kann man sich darüber umfangreich informieren. Die Informationswege der HVZ sind in Anhang 1 aufgeführt.

Voraussetzung für eine optimale Vorbereitung auf außergewöhnliche Hochwasserereignisse ist die Kenntnis über die hydraulische Abflussleistungsfähigkeit der eingedeichten Gewässerstrecken. Diese können in Abhängigkeit von den örtlich unterschiedlichen Rahmenbedingungen abschnittsweise sehr verschieden sein. Das Wissen über die kritischen Wasserstände und den entsprechend zugeordneten Hochwasserscheitelwerten an oberstromigen Pegelanlagen bildet eine wichtige Grundlage für die Erstellung von Hochwasseralarmplänen und die Organisation der Deichverteidigung und -sicherung.

## **1.3 HOCHWASSERSCHUTZSTRATEGIE BADEN-WÜRTTEMBERG**

Hochwasser sind Naturereignisse, die in nicht vorhersehbaren Abständen und in wechselnden Höhen auftreten. Sie sind ein unvermeidbarer Teil des Wasserkreislaufs und besitzen eine natürliche Dynamik. Hochwasser entstehen durch extreme Niederschläge (Starkregen, Dauerregen) mit oder ohne Schneeschmelze. Die Intensität und die Dauer des Niederschlags in Verbindung mit einer hohen Abflussbereitschaft des Einzugsgebiets sind für die Größe des Hochwassers maßgebend und führen in den Flüssen zu Hochwasserwellen, bei denen die Wasserstände über die Uferzone ansteigen. Extreme Hochwasser entstehen meist durch das Zusammentreffen, von un-



günstigen, den oberirdischen Abfluss fördernden Konstellationen aus meteorologischen Ereignissen und Zuständen im jeweiligen Einzugsgebiet (erhöhte Abflussbereitschaft).

Ziel eines zukunftsweisenden Hochwasserschutzes ist es, Hochwasserschäden durch ein gezieltes Hochwassergefahrenmanagement zu reduzieren oder zu vermeiden. Dies kann nur durch eine ganzheitliche Betrachtungs- und Vorgehensweise erreicht werden. Hierzu hat das Land Baden-Württemberg eine Hochwasserschutzstrategie entwickelt, die sich aus dem Hochwasserflächenmanagement, der Hochwasservorsorge und dem technischen Hochwasserschutz zusammensetzt (Abb. 1.2).

Im Rahmen des Hochwasser-Flächenmanagements müssen hochwassergefährdete Flächen freigehalten werden, um den Wasserrückhalt in der Fläche zu ermöglichen.

Zur Vermeidung von Hochwasserschäden in den besiedelten Gebieten haben Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes nach wie vor eine wesentliche Bedeutung. Dennoch darf bei allen technischen Schutzanlagen nicht außer Acht gelassen werden, dass sie bei einem extremen Hochwasserereignis nur bis zu einer gewissen Grenze – dem festgelegten Bemessungshochwasser – Schutz bieten können.

Ein weiterer wichtiger Baustein zur Vermeidung und Verminderung von Hochwasserschäden ist die Hochwasservorsorge. Durch hochwasserangepasstes Bauen, eine entsprechende Nutzung und bewusstes Handeln im Hochwasserfall können Hochwasserschäden deutlich verringert werden. Trotzdem sind Schäden bei Extremhochwasser nicht auszuschließen. Für diesen Fall sollte eine Hochwasserversicherung den wirtschaftlichen Verlust begrenzen.

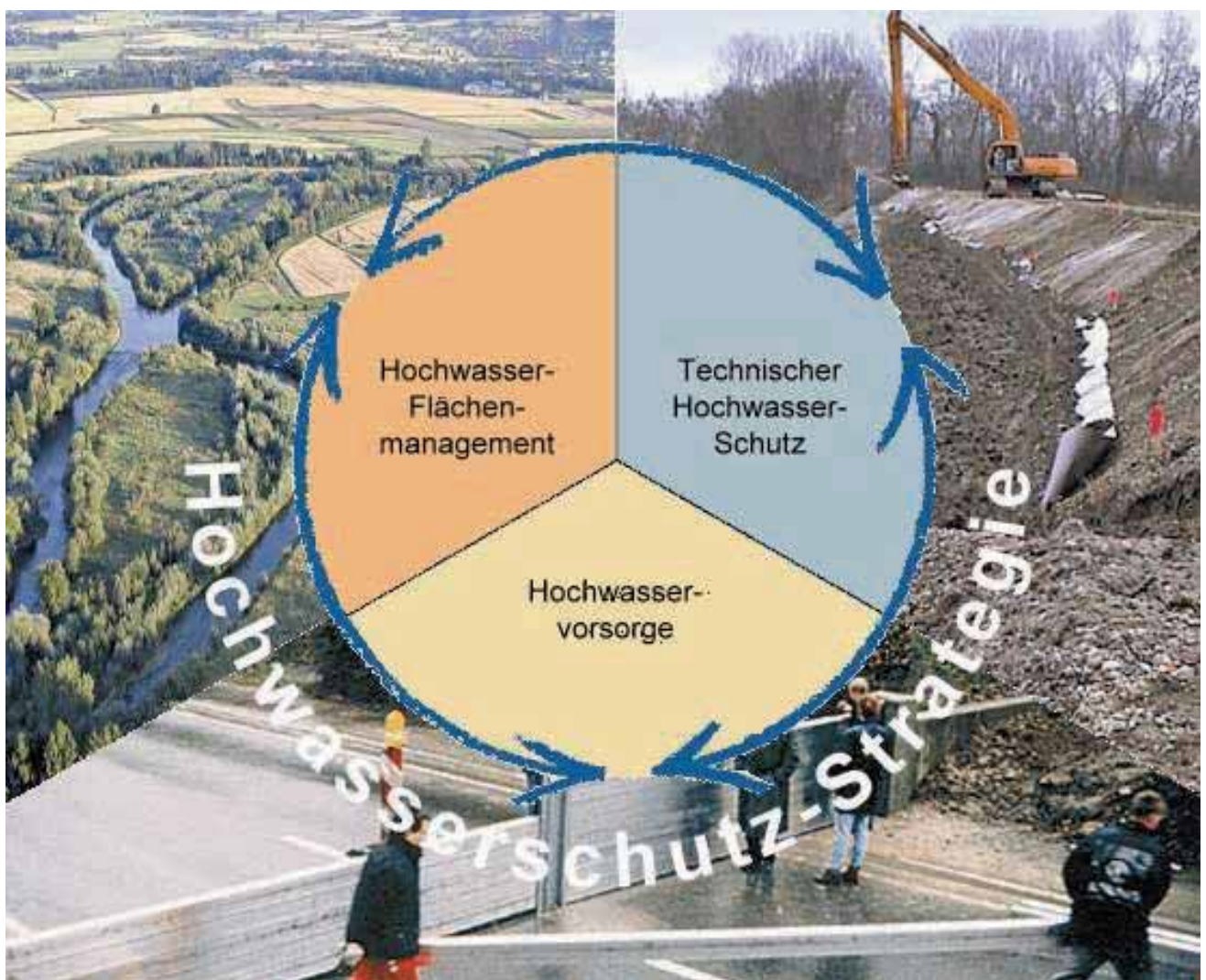


Abb. 1.2: Hochwasserschutz-Strategie Baden-Württemberg

Nur alle drei Teilstrategien zusammen bewirken letztendlich eine größtmögliche und nachhaltige Schadensminderung. Weitere Informationen findet man unter [www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de](http://www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de).

#### 1.4 HOCHWASSERGEFAHR HINTER FLUSSDEICHEN

Bei Hochwasserabflüssen, die den Bemessungshochwasserabfluss für die eingedeichte Gewässerstrecke überschreiten, besteht die Gefahr einer Deichüberströmung, die zu einer Erosion des Deichkörpers mit einem daraus resultierenden Deichbruch führen kann (Abb. 1.3).

Aussagen über die Überflutungssituation hinter Deichen bieten auch die **Hochwassergefahrenkarten Baden-Württemberg**. Informationen hierzu findet man in dem Leitfaden „Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg“ (2005). Mit der Kenntnis der möglichen Ausdehnung und Höhe einer Überflutung lassen sich Schutzmaßnahmen planen oder optimieren. Den Betroffenen bieten die Karten eine Grundlage zur Eigenvorsorge. Angepasste Bauweisen und rechtzeitiges strategisches Handeln im Hochwasserfall vermindern dauerhaft Schäden.

Planmäßig dimensionierte und gebaute **Hochwasserüberlaufstrecken** können in Deichabschnitten angeordnet werden, um im Falle eines extremen Hochwasserereignisses einen unkontrollierten und plötzlichen Deichbruch mit katastrophalen Folgen für das Hinterland zu

vermeiden. Sie haben somit quasi die Funktion einer Hochwasserentlastungsanlage, wie sie bei anderen Stauanlagen, wie z. B. Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren, vorgesehen werden. Ferner können Hochwasserüberlaufstrecken auch eingesetzt werden, um durch das zusätzliche Retentionsvolumen den Wasserstand im Fluss zu halten bzw. abzusenken und damit stromabwärts liegende hochwertige Bereiche hinter dem Flussdeich zusätzlich zu schützen. Durch diese Maßnahme können ergänzende Notdeiche (Schlafdeiche) erforderlich sein. Hinweise zur konstruktiven Ausführung von Überlaufstrecken sind im LfU-Leitfaden „Überströmbare Dämme und Dammscharten“ [LfU BW 2004] zu finden.

**Hochwassernotentlastungen** sind bauliche Anlagen die eingesetzt werden können, um lokale Deichbrüche im Katastrophenfall zu vermeiden. Bei der Notentlastung kann eine gezielte langsame Flutung des geschützten Bereichs erfolgen und damit ein erwarteter Deichbruch mit schneller Freisetzung großer Wassermassen vermieden werden.

Die Wirkung von Hochwasserüberlaufstrecken und Notentlastungseinrichtungen sowie die überschwemmungsgefährdeten Bereiche und die zu erwartenden Wassertiefen können mit Hilfe eines Überflutungsmodells abgeschätzt werden. Mit Hilfe dieser Modelle sind auch die Auswirkungen von Deichbruchszenarien darstellbar.



Abb. 1.3: Deichbruch an der Donau bei Riedlingen

## 2 Flussdeiche – Grundlagen und Begriffe

### 2.1 EINFÜHRUNG UND BEGRIFFE

Flussdeiche sind zeitweilig eingestaute Dämme an Fließgewässern zum Schutz des Hinterlandes gegen Hochwasser; sie bestehen meist aus Erdbaustoffen (Bodenmaterial). Deiche werden nur bei Hochwasser durch Wassereinstau beansprucht und unterscheiden sich somit von Stauhaltungsdämmen an staugeregelten Flüssen und Dämmen an künstlichen Kanälen, die dauerhaft eingestaut sind.

Besonders an größeren Flüssen im Flachland können auch Einstauperioden von mehr als einer Woche auftreten.

In Abb. 2.1 sind wesentliche Begriffe und Bezeichnungen im Zusammenhang mit Flussdeichen zusammengestellt, die neben weiteren in Tabelle 2.1 erläutert werden.

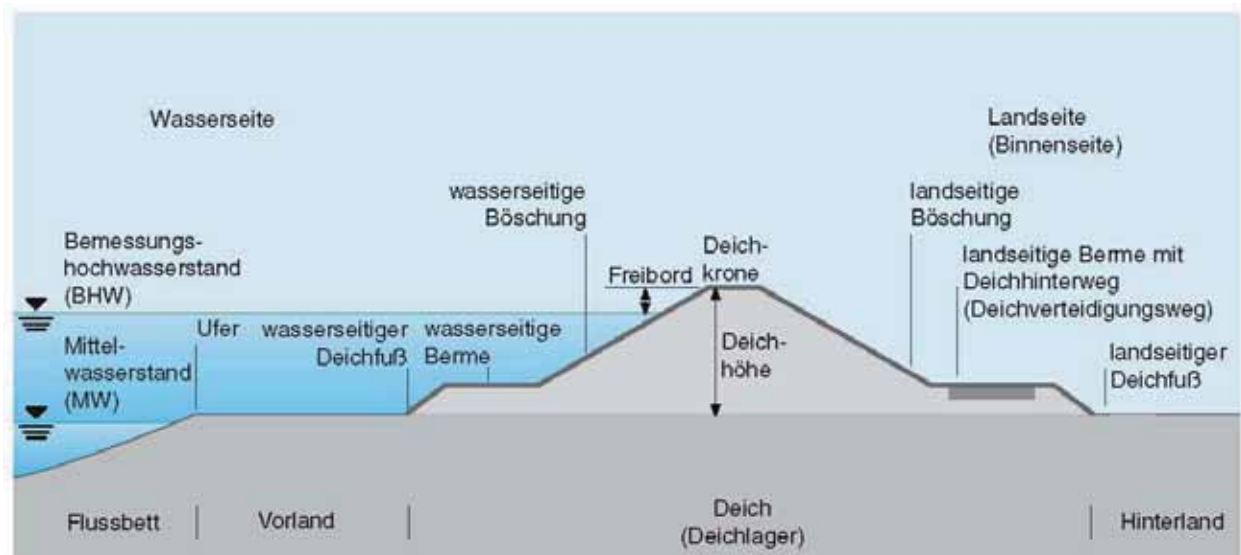


Abb. 2.1: Querschnitt durch einen Deich – Begriffe

Tab. 2.1: Flussdeiche – Begriffe

Begriff	Erklärung
<b>Bemessungshochwasserstand, BHW</b>	Wasserstand, für den das Hochwasserschutzbauwerk, entsprechend bestimmter Schutzziele, bemessen wird.
<b>Damm</b>	Künstliche Bodenaufschüttung bzw. Erdbauwerk für den gezielten Aufstau von Wasser und ggf. zum Schutz des Hinterlandes gegen Hochwasser (i. d. R. dauerhaft eingestaut).
<b>Deich</b>	Nur zeitweilig eingestauter Damm längs eines Gewässers zum Schutz des Hinterlandes gegen Hochwasser; abweichende Bezeichnung nach WG § 76: Leitdamm und Schutzdamm.
<b>Deichberme</b>	Fast horizontaler, meist schwach zum Böschungsfuß geneigter Absatz in der Deichböschung i. d. R. am Deichfuß und als Fahrweg ausgebaut (wässerseitige Berme, landseitige Berme).



Begriff	Erklärung
<b>Deichgraben</b> (Deichseitengraben)	Parallel zum landseitigen Deichfuß verlaufender Entwässerungsgraben, der das Sickerwasser sammelt und es abführt.
<b>(Deich)Hinterland</b>	Landseitig an den Deich angrenzende Fläche.
<b>Deichhinterweg</b> (Deichverteidigungsweg)	Weg landseitig entlang des Deiches, der der besseren Erreichbarkeit des Deiches für Kontrollen sowie zur Deichverteidigung dient.
<b>Deichhöhe</b>	Vertikaler Abstand von der Schnittlinie des Deichfußes mit dem Hinterland bis zur Deichkrone.
<b>Deichkrone</b>	Oberer Abschluss eines Deiches zwischen land- und wasserseitigen Böschungen entlang der Deichlinie.
<b>Deichscharte</b> (Deichtor, Durchfahrt)	Öffnung im Deich (z. B. zur Durchführung eines Verkehrsweges oder zum Ein- oder Auslassen von Hochwasser), die im Hochwasserfall durch Tore oder Damm-balken/-tafeln dicht verschlossen wird.
<b>Deichschutzstreifen</b>	Streifen an den land- und wasserseitigen Böschungsfüßen, die der Deichüberwachung und -verteidigung dienen. Sie unterliegen Beschränkungen hinsichtlich der Nutzung.
<b>Deichverteidigung</b>	Gesamtheit der Maßnahmen im Hochwasserfall zur Aufrechterhaltung der Funktion eines Deiches bei drohendem Versagen (z. B. Deicherhöhung, landseitige Auflastdräns, Notdeiche etc.).
<b>(Deich)Vorland</b>	Dem Deich wasserseitig vorgelagerte Fläche bis zum Fließgewässer.
<b>Deichzuweg</b>	Befestigter Zuweg zum Deichverteidigungsweg, der auch bei höheren Binnenwasserständen nicht überflutet wird und benutzbar ist.
<b>Drän (Drainage)</b>	Entwässerung(seinrichtung), Bauelement zur Abführung von Sickerwasser.
<b>Filter</b>	Er dient zur schadlosen Entwässerung. Schicht oder Zone mit definierter Kornverteilung oder spezielles Geotextil, die bei Wasserdurchtritt Materialtransport verhindert .
<b>Freibord</b>	Vertikaler Abstand zwischen Deichkrone und Bemessungshochwasserstand. Er setzt sich aus Windstau, Wellenaufbauhöhe und erforderlichenfalls entsprechenden Zuschlägen zusammen.
<b>Qualmwasser</b>	Im Hinterland austretendes Grundwasser.
<b>Quelltrichter</b>	Trichterförmige Vertiefung durch Sickerwasser- oder Qualmwasseraustritt mit Materialaustrag
<b>Sickerlinie</b>	Wasserspiegeloberfläche des in den Deich eindringenden und diesen durchströmenden Sickerwassers.
<b>Sickerwasser</b>	Das gesamte den Deich durchströmendes Wasser.
<b>Überlaufstrecke</b> (Überlaufdeich)	Deichabschnitt mit abgesenkter Krone, der konstruktiv so ausgebildet ist, dass er ohne nachhaltige Schäden überströmt werden kann.

Weitere Informationen zu Flussdeichen sind z. B. in DIN 19712, DVWK 210/1986 „Flußdeiche“ sowie DVWK 226/1993 „Landschaftsökologische Aspekte bei Flußdeichen“ enthalten.

## 2.2 DEICHGEOMETRIE UND DEICHAUFBAU

Die äußere Gestalt bzw. Geometrie eines Deiches wird im Wesentlichen durch die Höhe des Deiches, die wasser- und die landseitige Böschungsneigung sowie die Kronenbreite bestimmt (vgl. Abb. 2.2). Die Deichgeometrie bestimmt auch die grundsätzliche Standsicherheit. Je breiter die Deichkrone und je flacher die Böschungsneigungen, desto stabiler verhält sich der Deich bei Hochwasser. Generell sollten die Böschungsneigungen keinesfalls steiler als 1 : 2 sein. Die Deichkrone sollte mindestens 3,0 m breit sein. Neben der Geometrie spielt der innere Aufbau und die Dichtigkeit des Deiches bzw. des Deichbaumaterials eine wichtige Rolle. Dabei kann der Deichkörper ganz oder teilweise aus weitestgehend einheitlichem Erdstoff (sog. homogener Deichaufbau) bestehen. Insbesondere ältere Deiche wurden ohne Dichtungszonen gebaut.

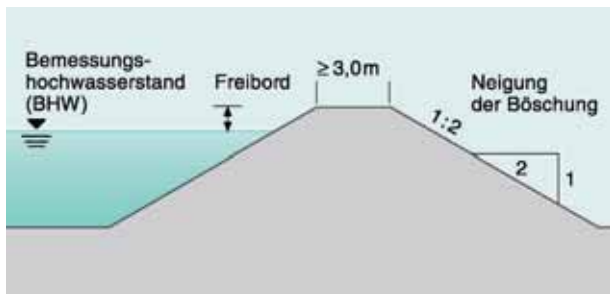


Abb. 2.2: Geometrie eines Deiches

## 2.3 DURCHSICKERUNG VON DEICH UND UNTERGRUND

Infolge des Einstaus von Deichen bei Hochwasser dringt Wasser in den Deich und den darunter befindlichen Untergrund ein. Diese Durchsickerung beginnt auf der Wasserseite und kann bei ausreichend langer Einstaudauer am Fuß der landseitigen Böschung sowie in Form von sog. Qualmwasser im Deichhinterland zu Wasseraustritten führen (Abb. 2.1 und 2.3).

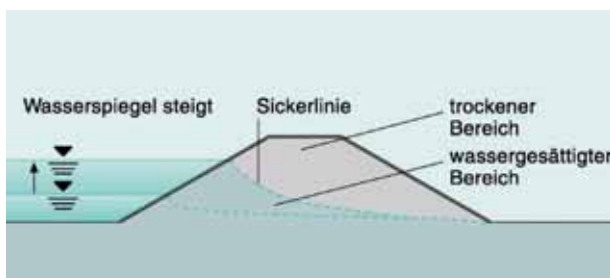


Abb. 2.3: Durchsickerung bei homogenem Deichaufbau

Das Ausmaß der Durchsickerung von Deichen ist abhängig vom Aufbau des Deiches (homogen bzw. mit/ohne Oberflächendichtung oder Innendichtung), von der Dauer und der Höhe des Einstaus sowie vom Untergrundauf-

bau. Bei Anstieg des Wasserspiegels steigt auch die Sickerlinie im Deich an, bis sie einen nicht mehr veränderlichen (stationären) Zustand erreicht und ggf. auf der landseitigen Böschung austritt (Abb. 2.4).

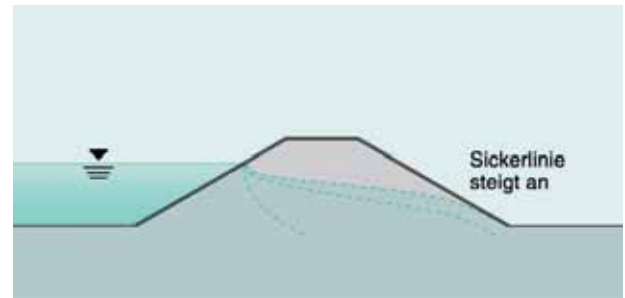


Abb. 2.4: Lang anhaltender Hochwasserstand bei homogenem Deichaufbau

Die Durchströmung eines Deiches kann seine Standsicherheit durch die auf die Bodenpartikel wirkenden Strömungskräfte maßgeblich schwächen. Die Sickerlinie kann durch Dichtungen im Deich und Dräns auf der Landseite in verträglichen Bereichen gehalten werden. Dadurch ist die Standsicherheit des Deiches verbessert. Der innere Aufbau eines Deiches ist von außen nicht erkennbar, sondern muss im Deichbuch dokumentiert sein (vgl. Kapitel 3.2).

Der Austritt von klarem Sickerwasser auf der Landseite darf nicht unterbunden werden und ist grundsätzlich zu beobachten. Problematisch hingegen sind Situationen, bei denen das Sickerwasser zu hoch aus der landseitigen Böschung austritt (vgl. Abb. 2.5 und Kapitel 4.2.1). Durch Sickerwasser hervorgerufene Erosionsvorgänge im Deichkörper bzw. im Untergrund (vgl. Abb. 2.6) äußern sich durch Eintrübung des Sickerwassers und sind grundsätzlich als sehr kritisch einzustufen. Hier sind Gegenmaßnahmen erforderlich.



Abb. 2.5: Hoher und kritischer Sickerwasseraustritt aus der landseitigen Böschung





Abb. 2.6: Qualmwasseraustritt mit erosivem Erdstoffaustrag

Die zunehmende Durchströmung des Deiches kann zu einer Aufweichung des Deiches führen und verschlechtert somit seine Standsicherheit. Der Deichkörper wird in diesem Zustand empfindlich gegen Erschütterungen und zusätzliche Belastungen (z. B. aus der Überfahrt von Fahrzeugen oder infolge Hubschrauberüberflug), die dann grundsätzlich auf das geringst mögliche Maß zu beschränken sind.

Bei einem schnellen Absinken des Hochwasserspiegels sinkt die Sickerlinie im Deich u. U. langsamer ab als der Wasserspiegel (vgl. Abb. 2.7 und [Schneider et al. 1997]). Das schnelle Absinken des Wasserspiegels führt u. U. zu einer hohen inneren Belastung der wasserseitigen Böschung. Die wasserseitige Böschung kann als Folge auf größerer Länge abrutschen.

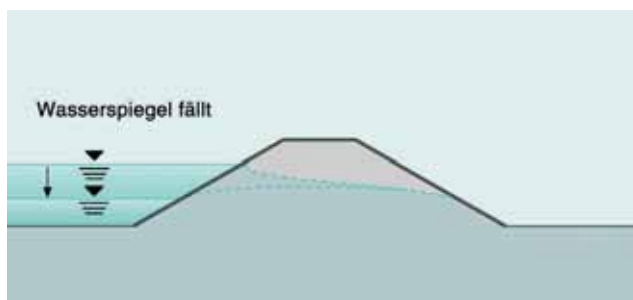


Abb. 2.7: Fallender Wasserspiegel

#### 2.4 BAUWERKE UND LEITUNGEN

Bauliche Anlagen und Leitungen im Deich - ob parallel oder senkrecht zur Deichlängsachse verlegt - sind Fremdkörper, die einer besonderen Dimensionierung, Ausführung und Überwachung bedürfen. Dränrohre, die am landseitigen Deichfuß Sickerwasser abführen, sind Konstruktionselemente des Deiches und keine baulichen Anlagen in diesem Sinne. Nicht mehr benötigte Anlagen sind möglichst zu entfernen.

Die Übergänge zwischen massiven Bauwerken und Deich sind kritische Bereiche, da hier bevorzugt Wasserwegigkeiten und Erosionsprozesse z. B. wegen unterschiedlichem Setzungsverhalten oder ungenügender Verdichtung entstehen können. Dies gilt auch für senkrecht zur Deichlängsachse verlegten Leitungen.

Für die Unterhaltung und Sicherung, aber auch für die Deichverteidigung sind genaue Informationen über die Lage, den Verlauf und den bautechnischen Zustand bestehender Anlagen, wie Bauwerke, Rohre, Leitungen und Kabel, wichtig (vgl. Kapitel 3.2).

Im Hochwasserfall sind alle Bauwerke und Leitungen in und am Deich intensiv zu beobachten. Insbesondere Erfahrungen aus früheren Hochwasserereignissen sind zu berücksichtigen.

#### 2.5 BEWUCHS UND WÜHLTIERE

Der beste wirtschaftliche und natürlichste Schutz für den Deichkörper ist eine gut gepflegte, dauerhafte, geschlossene und dichte Grasnarbe auf den Böschungen. Nur eine intakte Grasnarbe kann das darunter liegende Deichbaumaterial bei äußeren Erosionsvorgängen schützen.

Gehölze (Bäume, Sträucher und Hecken) auf Deichen beeinträchtigen die Standsicherheit und die Unterhaltung. Dabei können Bepflanzungen den Deichkörper direkt gefährden - z. B. infolge Windwurf, Begünstigung von Erosionsvorgängen, Beschädigung von Dichtungsschichten oder Auflockerung des Deichbaumaterials (primäre Schäden) - oder sich indirekt negativ auf Deiche auswirken - z. B. Behinderung bzw. Erschwerung der Deichschau, der Deichunterhaltung und der Deichverteidigung sowie die Begünstigung der Ansiedlung von Wühltieren (sekundäre Schäden). Die ausnahmsweise Bepflanzung von Deichen kann unter bestimmten Voraussetzungen zugelassen werden [DVWK 226/1993].

Zur Deichüberwachung und -verteidigung sind Schutzstreifen von mindestens 5 m Breite an den **land- und wasserseitigen** Böschungsfüßen erforderlich, die von Baum- und Strauchbewuchs, aber auch Gebäudebebauung sowie landwirtschaftlicher Nutzung, mit Ausnahme der Grünlandbewirtschaftung, freizuhalten sind. Im **Hin-**

**terland** und im **Vorland** müssen Sträucher 5 m, Bäume sollten einen Mindestabstand von 10 m, Pappeln 30 m vom Deichfuß (Abb. 2.1) aufweisen.

Wühltiere verursachen im Deichkörper langgezogene Hohlräume, die eine unkontrollierbare Durchströmung und Erosion begünstigen und so den Bestand des Deiches bedrohen. Alle Wühltiere wühlen wegen des leichteren Bodenabtrages möglichst von unten nach oben und bevorzugen daher steilere Böschungen. Einige Wühltiere wie die Große Wühlmaus und der Bisam setzen die Eintrittsöffnung der Wühlgänge oft oder nur unter Wasser an. Daher sollte am Deich bis zur Entfernung von 10 bis 15 m keine Dauerwasserfläche bestehen. [DVWK 247/1997].

Durch entsprechende Maßnahmen, geeignete Materialauswahl, Einbau von vertikalen Sperren und konstruktive Gestaltung der Deiche sind durch Wühltiere gefährdete bzw. geschädigte Deichabschnitte zu schützen.

Sind Auswirkungen von Wühltierbefall an Deichböschungen oder nahe an Deichen vorhanden, sind diese Bereiche im Rahmen der Deichkontrolle intensiv zu beobachten. Ggf. sind im Rahmen der Deichverteidigung Sofortmaßnahmen zu ergreifen.



Abb. 2.8: Deichböschung mit Wühltierbefall

# 3 Vorsorge

## 3.1 DEICHÜBERWACHUNG UND DEICHUNTERHALTUNG

### 3.1.1 DEICHSCHAU UND DEICHKONTROLLEN

Das Wassergesetz Baden-Württemberg (WG § 49, Abs. 7) verpflichtet die Träger der Unterhaltungslast, an Gewässern I. Ordnung das Land, an Gewässern II. Ordnung die Gemeinden, regelmäßig die Gewässer einschließlich ihrer Ufer, Vorländer, Deiche und Anlagen zu besichtigen. Hiervon ist vorher die Wasserbehörde zu unterrichten. Neben der Gewässerschau ist auch eine Deichschau vom Unterhaltungslastträger durchzuführen.

Die Form der Kontrollen, die Beteiligten, Häufigkeit und Art der Dokumentation sollte mit der zuständigen Aufsichtsbehörde abgestimmt werden. Bei Bedarf können weitere Betroffene, wie z. B. Gemeinden und Anlieger, teilnehmen. Die Häufigkeit und Regelmäßigkeit der Kontrollen richtet sich nach dem Umfang und der Bedeutung des Objekts (vgl. Habel Wassergesetz für Baden-Württemberg zu § 82 WG (alt) Rdn. 24).

Deiche sind mindestens einmal im Jahr zu begehen. Es wird empfohlen dies durchzuführen, wenn die optische Kontrolle noch nicht durch hohen Graswuchs behindert wird, oder als Vorbereitung vor der Hochwasserperiode. Darüber hinaus sind nach jedem Hochwasser Kontrollen durchzuführen.

Bei Deichkontrollen ist auch die Höhe der Deichkrone zu prüfen. Werden Setzungen festgestellt, sind je nach Ausmaß der Setzungen die Deichhöhen neu zu vermessen und bei Bedarf auszugleichen. Die Ergebnisse der Deichkontrollen sind schriftlich festzuhalten. Zweckmäßig sind vorgegebene Formblätter als eine Art Checkliste, um eine einheitliche Kontrolle zu unterstützen sowie eine einfache und lückenlose Dokumentation zu ermöglichen (Anhang 2).

### 3.1.2 DEICHUNTERHALTUNG

Deiche sind zu unterhalten, um ihre Schutzfunktion und Standsicherheit zu gewährleisten. Im Zuge der Deichunterhaltung sind durch den Träger der Unterhaltungslast vor allem folgende Arbeiten durchzuführen:

- regelmäßiges Mähen oder Beweiden der Gras bewachsenen Vorländer und Böschungen um Gehölzbewuchs zu unterdrücken;
- entfernen von Gehölzen bzw. regelmäßiges „Auf Stock Setzen“ soweit Gehölze vertretbar sind;
- Instandsetzung der Grasnarbe und Ufersicherungen, wenn z. B. nach Hochwasser Fehlstellen festgestellt wurden;
- Wiederherstellung des Abflussprofils durch Abtrag von größeren Auflandungen der Deichvorländer.
- Unterhaltung von Bauwerken im Deich, z. B. Durchlässe und Brücken;
- Unterhaltung der Deichwege, vor allem der Deichverteidigungswege und der Kronenwege;
- Bekämpfung von Wühltieren;
- Ausgleich von Setzungen bzw. anderen Verformungen.

Die anfallenden Unterhaltungsarbeiten sind regelmäßig durchzuführen, um die Standsicherheit der Deiche im Hochwasserfall zu gewährleisten. Hierzu sind entsprechend Personal, Geräte und Material bereitzustellen oder die Arbeiten zu vergeben.

Deiche sind Lebensraum für Tiere und Pflanzen, so dass bei der Unterhaltung ökologische Anforderungen zu berücksichtigen sind. Nach Wassergesetz Baden-Württemberg § 68 b ergeben sich im Gewässerrandstreifen, 10 m landseitig der Böschungsoberkante, Beschränkungen für den Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln. Darüber hinaus sollte der Eigentümer, bei Gewässern I. Ordnung in der Regel das Land Baden-Württemberg, in Pachtverträgen den Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln generell ausschließen sofern



Abb. 3.1: Deichunterhaltungsarbeiten

keine Gesichtspunkte des Hochwasserschutzes entgegenstehen.

Südwärts ausgerichtete Deichböschungen sind oft wertvolle Trockenstandorte, z. B. von Magerrasengesellschaften. In diesem Sinne verbessert die Abfuhr des Mähgutes die Ausmagerung der Grünflächen. In Unterhaltungsplänen können weiterhin abschnittsweise späte Mähtermine im Juli/August festgelegt werden, um den Lebensraum für blütensuchende Insekten zu erhalten und um Blüte und Samenbildung seltener Pflanzen zu fördern.

### 3.2 DEICHBUCH

#### 3.2.1 VORGABEN DER DIN 19712

Wie für andere sicherheitsrelevante Ingenieurbauwerke sollen beim Träger der Bau- und Unterhaltungslast alle einen Deich betreffenden Unterlagen geordnet und griffbereit zur Verfügung stehen. In der DIN 19712 wird diese Zusammenstellung als Deichbuch bezeichnet, in Anlehnung z. B. an Beckenbücher für Stauanlagen.

Das Deichbuch ist vom Träger der Unterhaltungslast zu führen und ständig auf dem Laufenden zu halten. Als erforderliche Arbeitsgrundlagen sind in der DIN folgende Inhalte benannt:

- Erläuterungen (Lage, Abmessungen und Zustand der Deiche; Beschreibung des geschützten Gebietes; Entwässerungsanlagen; historische Entwicklung; Verhältnis zu benachbarten Gebieten usw.);
- Übersichtskarten (Maßstab etwa 1 : 25 000);
- Lagepläne, Längs- und Querschnitte des Deiches einschließlich Bodenprofil;
- Verzeichnis der Pegel (Pegelnullpunkt, Hauptwasserstände);
- Betriebsvorschrift (insbesondere für Schöpfwerke und Hochwasserrückhaltebecken) mit einem zuständigen Betriebsbeauftragten;
- Verzeichnis der Höhenfestpunkte;
- Verzeichnis der Grundstückseigentümer für Vorland, Deich und Deichschutzstreifen;
- Tagebuch (insbesondere zum Festhalten besonderer Ereignisse und Vorkommnisse, Deichschauberichte usw.);
- Unterlagen für die Deichverteidigung (z. B. Einsatz-, Alarmierungs- und Katastrophenpläne, Anschriften- und Telefonverzeichnisse, technische Anleitungen, Verzeichnisse von Geräten, Material, Transportmöglichkeiten und Fluchtwege);
- Rechtsbestimmungen (Satzungen, Anerkennnisse, Genehmigungen usw.).



Das Deichbuch umfasst somit:

**Bestandsunterlagen**

von Deich, Gewässer und Umgebung

sowie

**Betriebsunterlagen**

1. Für den Normalbetrieb (Niedrig- bis Mittelwasser).
2. Für den Hochwasserfall (Alarmunterlagen, Hochwassereinsatzplan, Lage und Ausstattung der Einsatzleitung, Festlegung der Deichwachabschnitte).

Das Deichbuch oder die jeweiligen Überwachungsunterlagen enthalten insbesondere auch die maßgebenden Hochwasserstände, von denen Art und Umfang der Überwachungs- und Deichverteidigungsmaßnahmen abhängt.

Die im Deichbuch genannten Betriebsvorschriften für einzelne Regelungsbauwerke mit Betriebsbeauftragten sind in der Regel in Genehmigungen vorgeschrieben und der zuständigen Aufsichtsbehörde vorzulegen. Ggf. sind die Betriebsvorschriften auch sonstigen Betroffenen, z. B. Gemeinden, zur Verfügung zu stellen.

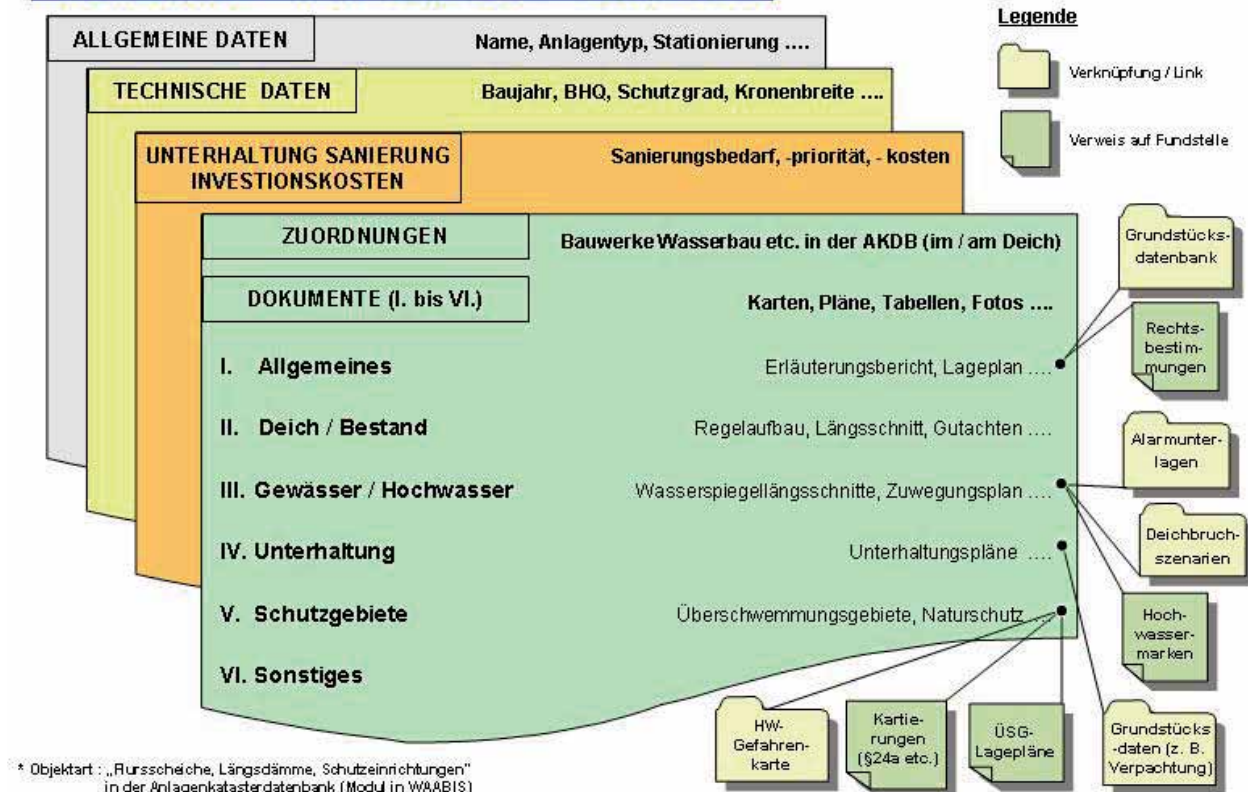
**3.2.2 DIGITALES DEICHBUCH**

Das Land Baden-Württemberg beabsichtigt, für die landeseigenen Deiche ein digitales Deichbuch einzuführen. Nachfolgend wird dieses kurz erläutert und im Anhang 3 ein Beispiel vorgestellt.

Das Deichbuch enthält Karten, Pläne, Tabellen, Fotos und Texte, die heute digital erstellt werden. Unterlagen älterer Deiche können in der Regel gescannt werden, so dass das Deichbuch neben gedruckten Fertigungen auch digital zur Verfügung gestellt werden kann. Es empfiehlt sich, die Vorteile digitaler Informationsverarbeitung zu nutzen. Hier ist vor allem die schnelle Verfügbarkeit der Daten bei Hochwasser auch für Dritte, z. B. Feuerwehren, Rettungskräfte und Katastrophenschutzstäbe zu sehen.

Für wasserwirtschaftlichen Anlagen verfügt das Land Baden-Württemberg über eine Anlagenkaster Datenbank (AKDB). Dort sind bereits Sachinformationen zu Flussdeichen hinterlegt. Den jeweiligen Deichstrecken werden wichtige Informationen des Deichbuchs zugeordnet (vgl. Abb. 3.2).

**Flussdeiche\* in der AKDB - Deichbuch**



\* Objektart : „Flussdeiche, Längsdämme, Schutzanlagen“ in der Anlagenkasterdatenbank (Modul in WAABIS)

Abb. 3.2: Inhalt und Gliederung des digitalen Deichbuchs



### 3.3 ZUSTÄNDIGKEITEN

Abweichend von der bisherigen Terminologie wird in diesem Kapitel nicht von Deichen gesprochen, sondern die Begriffe „Leit- und Schutzdamm“ aus dem Wassergesetz (WG) § 69 verwendet. Die in Abb. 3.3 dargestellten Zuständigkeiten werden in den nachfolgenden Kapiteln erläutert.

#### 3.3.1 NORMALER WASSERSTAND - UNTERHALTUNG UND AUSBAU

Nach § 49 Abs. 1 WG ist die Unterhaltung der Gewässer I. Ordnung Aufgabe des Landes, nach § 49 Abs. 2 WG obliegt die Unterhaltung der Gewässer II. Ordnung den Gemeinden. Der Umfang der Unterhaltungspflicht richtet sich nach § 47 WG. Zur Unterhaltung eines Gewässers gehört auch die Reinigung und Erhaltung des Gewässerbettes, die Sicherung der Ufer, der Vorländer und der **Leitdämme** (§ 69 Abs.1 WG). Maßnahmen wie die Beseitigung von Uferschäden, das Ausbaggern von Schlamm und Geröllablagerungen, die Beseitigung von Auflandungen aber auch von Hindernissen, die ein Hochwasser begünstigen, sind als Maßnahmen der Gewässerunterhaltung Aufgaben des Trägers der Unterhaltung.

Die in einem dem WG anliegenden Verzeichnis aufgeführten **Schutzdämme** am Rhein und an der Mündungs-

strecke des Neckars werden nach § 71 Abs. 2 vom Land unterhalten. Die Unterhaltung eines Schutzdammes (§ 69 Abs. 2 WG) umfasst nach § 70 Abs. 2 WG die Erhaltung des Zustands, in den der Damm zur Erreichung seines Zwecks versetzt worden ist, insbesondere die zum Schutz gegen Angriffe des Wassers notwendigen Maßnahmen und die Beseitigung von Schäden.

#### 3.3.2 STEIGENDER WASSERSPIEGEL - GEFAHRENABWEHR

Nach § 82 Abs. 1 Nr. 2 WG hat die Wasserbehörde auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft von dem Einzelnen und dem Gemeinwesen Gefahren abzuwehren, durch die die öffentliche Sicherheit und Ordnung bedroht wird. Liegen die Voraussetzungen des § 85 Abs. 1 WG noch nicht vor, sind für gefahrenabwehrende Maßnahmen die Unteren Wasserbehörden bzw. nach den §§ 1 und 3 Polizeigesetz die allgemeinen Polizeibehörden (i. d. R. die Gemeinden als Ortspolizeibehörden) zuständig. Zur Wahrnehmung dieser Aufgaben haben die Wasser- bzw. Polizeibehörden diejenigen Anordnungen zu treffen, die ihnen nach pflichtgemäßem Ermessen erforderlich erscheinen.

Die Verpflichtung der Unterhaltungspflichtigen für eine ordnungsgemäße Unterhaltung Sorge zu tragen bleibt hiervon unberührt.

	Normaler Wasserstand	Steigender Wasserpegel	Hochwasser öffentl. Notstand	Hochwasser Katastrophe
Rechtsgrundlage	§§ 47 ff WG	§ 82 WG	§ 85 WG i.V.m. § 2 FWG	§§ 18 ff LKatSG
Zuständigkeit	Untere Wasserbehörde Kommune (Für Gewässer II. Ordnung) Regierungspräsidien (Für Gewässer I. Ordnung) Wasser- und Schiffsamt (Für Bundeswasserstraßen)  Amthilfe durch Feuerwehr nach LVwVfG		Feuerwehr (Bei unmittelbar drohendem öffentlichen Notstand)	Katastrophenschutzbehörden (Landratsamt/ Stadtkreis, Reg. Präsidium, Innenministerium)
Aufgaben	Unterhaltung/ Ausbau	Unterhaltung/ Gefahrenabwehr	Hilfleistung/ Gefahrenabwehr	Feststellung der Katastrophe und Übernahme der Leitung des Einsatzes
	Polizeibehörden und Polizeivollzugsdienst: Abwehr von Gefahren, durch die die öffentliche Sicherheit und Ordnung bedroht werden und deren Beseitigung (§§ 1, 3 ff PolG)			

Abb. 3.3: Zuständigkeiten und Aufgaben bei der Hochwasser-Gefahrenabwehr

### 3.3.3 HOCHWASSER - ÖFFENTLICHER NOTSTAND

Nach § 85 Abs. 1 WG in Verbindung mit § 2 Feuerwehrgesetz (FwG) hat die Feuerwehr bei öffentlichen Notständen, die durch Naturereignisse verursacht sind, Hilfe zu leisten und den Einzelnen und das Gemeinwesen vor daraus drohenden Gefahren zu schützen.

Ein „öffentlicher Notstand“ ist ein Gefahren- oder Schadensereignis, von dem die Öffentlichkeit, d. h. eine unbestimmte und nicht bestimmbare Zahl von Personen unmittelbar betroffen ist. Die Frage, ob ein öffentlicher Notstand vorliegt oder einzutreten droht, ist im Einzelfall von der jeweils zuständigen Gemeinde unter Berücksichtigung der gesamten Umstände vor Ort festzustellen.

Die Feuerwehr ist als rechtlich unselbständige Einrichtung der Gemeinde Teil der Gemeindeverwaltung. Somit liegen die Aufgaben nach § 2 FwG im Zuständigkeitsbereich der Gemeinde. Bei Einsätzen liegt nach § 28 Abs. 4 FwG die organisatorische Oberleitung folgerichtig beim Bürgermeister als dem Leiter der Verwaltung der Gemeinde. Die technische Leitung des Einsatzes liegt entsprechend § 28 Abs. 1 FwG beim Kommandanten der örtlich zuständigen Gemeindefeuerwehr.

Die Verpflichtung der unteren Wasserbehörden nach § 82 WG oder des Unterhaltungspflichtigen auch Gefahrenabwehrmaßnahmen zu ergreifen und die Zuständigkeiten der Polizeibehörden nach den §§ 1 und 3 Polizeigesetz zur Gefahrenabwehr bestehen auch bei Eintreten eines öffentlichen Notstandes weiter.

### 3.3.4 HOCHWASSER - KATASTROPHE

Die Katastrophenschutzbehörden haben die Aufgabe, die Bekämpfung von Katastrophen vorzubereiten, Katastrophen zu bekämpfen und bei der vorläufigen Beseitigung von Katastrophenschäden mitzuwirken. Katastrophenschutzbehörden sind:

- Das Landratsamt des jeweiligen Landkreises oder das Bürgermeisteramt im Stadtkreis;
- Die Regierungspräsidien als höhere Katastrophenschutzbehörde und für Aufgaben, die sich über einen Land-/Stadtkreis hinaus erstrecken;
- Das Innenministerium als oberste Katastrophenschutzbehörde für Aufgaben, die sich über einen Regierungsbezirk hinaus erstrecken.

Katastrophe im Sinne des Landeskatastrophenschutzgesetz (LkatSG) ist ein Geschehen, das Leben oder Gesundheit zahlreicher Menschen, die Umwelt, erhebliche Sachwerte oder die lebensnotwendige Versorgung der Bevölkerung in so ungewöhnlichem Maße gefährdet oder schädigt, dass es geboten erscheint, ein zu seiner Abwehr und Bekämpfung erforderliches Zusammenwirken von Behörden, Stellen und Organisationen unter die einheitliche Leitung der Katastrophenschutzbehörde zu stellen (§ 1 Abs. 2 LkatSG).

Zum Eintritt einer Katastrophe müssen zwei Aspekte zutreffen:

Zum einen ist eine bestimmte Gefahrenlage erforderlich, zum andern muss geboten sein, die Bekämpfung unter die einheitliche Leitung der Katastrophenschutzbehörde zu stellen. Die Leitung, d. h. die Wahrnehmung der Weisungsgewalt durch die Katastrophenschutzbehörde, muss geboten erscheinen. Die Notwendigkeit einer bloßen Koordinierung der Maßnahmen genügt nicht.

Werden diese Voraussetzungen erfüllt, stellt die Katastrophenschutzbehörde den Katastrophenfall fest. Sie bestimmt den Zeitpunkt und das Katastrophenschutzgebiet. Eine der Maßnahmen ist die Anordnung und die organisatorische Leitung des Einsatzes von Kräften, die zur Bekämpfung des Katastrophengeschehens und zur Minderung seiner Auswirkungen geeignet und verfügbar sind.

### 3.4 ALARM- UND EINSATZPLÄNE

Die Aufstellung und laufende Aktualisierung von Alarm- und Einsatzplänen ist ein wesentlicher Teil der Verhaltensvorsorge für Hochwasserereignisse. Hierzu gehören auch regelmäßige Übungen zur Erkennung der Leistungsfähigkeit der verschiedenen Fachdienste und zur Überprüfung der reibungslosen Zusammenarbeit. Erforderlichenfalls sind entsprechende Optimierungen der Pläne vorzunehmen [IKoNE Heft 1-1999].

Jede Gemeinde hat die zur Gefahrenabwehr notwendigen Maßnahmen in Abhängigkeit möglicher Szenarien zu bewerten, zu planen und in entsprechende Alarm- und Einsatzpläne einfließen zu lassen. Die Gesamtverantwortung liegt beim Bürgermeister oder seinem Beauftragten.

Darüber hinaus sind die Kommunen nach § 5 Abs. 2 Nr. 2 Landeskatastrophenschutzgesetz (LkatSG) verpflichtet, für ihre Mitwirkung bei der Katastrophenbekämpfung Alarm- und Einsatzpläne zu erstellen, abzustimmen und weiterzuführen.

Zur Katastrophenbekämpfung haben die Katastrophenschutzbehörden gemäß § 2 Abs. 1 Nr. 3 LkatSG die Verpflichtung als vorbereitende Maßnahmen Alarm-, Einsatz- und Katastrophenschutzpläne auszuarbeiten und weiterzuführen.

Hiervon unberührt sind die gesetzlichen Aufgaben der Träger der Unterhaltungslast sowie die Pflichten der Anlagenbetreiber, die auf Grund von Genehmigungsaufgaben oder einschlägigen DIN-Vorschriften zur Gefahrenabwehr eigene Planungen aufzustellen haben.

#### 3.4.1 ALARMPLÄNE

Der Alarmplan gewährleistet die rechtzeitige Bildung des Einsatzstabes und die Koordinierung aller anfallenden Maßnahmen. Er enthält insbesondere Informationen über:

- Erreichbarkeiten von Einsatzleitung und Einsatzkräften;
- Zusammensetzung, Unterbringung und Zuständigkeiten der Einsatzleitung;
- Alarmierungswege;
- Maßgebliche Pegelstände (Schwellenwerte) und Telefonnummern der Wasserstandsabrufpegel;
- Adressen von Informationsquellen (z. B. der Hochwasservorhersagezentrale der LfU);
- Fortführungsnachweis über die laufende Aktualisierung des Alarmplans.

Die Alarmierungsphase unterteilt sich grundsätzlich in die

**Überwachungsphase:** Beginn der systematischen Registrierung, Beobachtung und Beurteilung der Hochwasserentwicklung

**Voralarm:** Zunehmende Hochwassergefahr

**Hochwasseralarm:** Akute Hochwassergefahr bei Überschreitung der festgelegten Schwellenwerte

#### 3.4.2 EINSATZPLÄNE

Zur Umsetzung von Maßnahmen zur Gefahrenabwehr kommt der Einsatzplan zum Tragen, der mit allen betei-

ligten Stellen abgestimmt sein muss. Hierzu gehören auch Ober- und Unterlieger und Nachbargemeinden, da u. U. gegenseitige Hilfeleistungen erforderlich werden. Er enthält insbesondere Informationen über:

- Überflutungsflächen anhand von Hochwassergefahrenkarten;
- Vorbereitungen von Sicherungsmaßnahmen für z. B. Öllagerungen, Infrastruktureinrichtungen;
- Erfassung von besonderen Einrichtungen, wie z. B. Krankenhäuser, Altenheime;
- Hochwasserfreie Verkehrswege als Flucht- und Versorgungswege;
- Hochwasserfreie Sammelstellen und Notunterkünfte;
- Errichtung mobiler Hochwasserschutzeinrichtungen;
- Deichbegehungen und Deichverteidigungsmaßnahmen.

#### 3.5 TECHNISCHE AUSRÜSTUNG UND MATERIALIEN ZUR DEICHVERTEIDIGUNG

Die technische Ausrüstung der Einsatzkräfte zur Abwehr von Hochwassergefahren muss den örtlichen Verhältnissen angepasst sein. Je nach Gewässersystem können Hochwasserwellen im Extremfall sehr schnell an- und ablaufen oder über mehrere Tage andauern. Zur Ausrüstungs- und Materialbedarfsermittlung empfiehlt es sich, eine Auflistung der Ausrüstung mit Zuordnung zu den Schutzeinrichtungen, wie z. B. Deichen, mobilen Einrichtungen (Dammcharten) zu erstellen. Die nachfolgenden Zusammenstellungen sind Empfehlungen für die Ausrüstung zur Deichverteidigung.

Die aufgeführten Maschinen/Geräte, Werkzeuge und Materialien müssen fachgerecht vorgehalten bzw. gelagert werden. Für den Einsatz vorgehaltene Ausrüstung und Material dürfen nicht für den täglichen Bedarf ausgeliehen werden! Der Zugriff muss immer, auch bei extremen Wettersituationen, möglich sein.

Ist eine Vorhaltung nicht möglich, so ist im Vorfeld zu klären und zu dokumentieren, wo die technische Ausrüstung und das Material bei Baufirmen oder Baustoffhändlern etc. kurzfristig zu erhalten sind. Dabei ist darauf zu achten, dass im Hochwasserfall keine andere anfordernde Stelle auf das zu beschaffende Material und die zu beschaffenden Maschinen und Geräte Zugriff hat. Die kurzfristige Nutzungsmöglichkeit muss daher vertraglich ver-

einbart werden. Eine Abstimmung zwischen benachbarten Kommunen ist bei der Aufstellung des Einsatzplanes (Bedarfsermittlung und Beschaffung) Voraussetzung.

Die Wartung der technischen Ausrüstung nach Wartungsplan und die Prüfung des Materials sind regelmäßig durchzuführen. Hierbei ist auch die Vollständigkeit der Ausrüstung zu kontrollieren. Diese Arbeiten sind nach jedem Hochwasserereignis, jedoch mindestens einmal jährlich, durchzuführen. In der Regel empfiehlt sich die Wartung bzw. Kontrolle im September vor einem eventuellen Winterhochwasser.

**3.5.1 MASCHINEN, GERÄTE UND WERKZEUGE**

Neben Zug- und Transportmaschinen, Hydraulik-Bagger und Schaufellader - oft bereits in den Bauhöfen vorhandenen - empfiehlt es sich nachfolgende Ausrüstung für die Deichverteidigung bereitzuhalten. Die Anzahl dieser Ausrüstung ist abhängig von der Länge des zu verteidigenden Deiches und kann daher nicht quantifiziert werden.

- Lautsprecheranlagen, Megafone, Lautsprecherwagen;
- Fahrbare Notstromaggregate und Kompressoren;
- Transportable Beleuchtungsgeräte;
- Großbehälter zur Zwischenlagerung von Öl-Wasser-Gemischen;
- Betonmischer zum Befüllen von Sandsackfüllgeräten;
- Mehrzweck- und Rettungsboote;
- Pumpensatz mit Antrieb einschließlich Zubehör;
- Hochwasserstege;
- Ausrüstungen für die Deichwache einschließlich Markierungsmittel (Kapitel 4.1).

Werkzeuge und Geräte	mind. Anzahl pro Deich - km
Schaufeln	5
Spaten	2
Vorschlaghammer	2
Vorschlageisen	2
Brecheisen	1
Bügelsägen	1
Rödelzangen	2
Handstampfer	1
Schubkarren	1
Steintragen	1
Handlampen mit Zubehör	2
Stricke	1

Weitere Informationen findet man in [IKoNE Heft 1 1999] ([www.ikone-online.de](http://www.ikone-online.de)).

**3.5.2 MATERIALIEN**

Nachfolgend werden Empfehlungen über weitere Materialien zur Deichverteidigung und die vorzuhaltende Menge gegeben. Wie und wann diese Materialien einzusetzen sind, wird in Kapitel 5 erläutert.

**Sandsäcke**

Der Sandsack ist weiterhin das wichtigste Deichverteidigungsmittel. Es gibt ihn in den Maßen 30 x 60 cm und 40 x 70 cm. Auf Grund des größeren äußeren Reibungswinkels sind Sandsäcke aus Jute besser geeignet als Sandsäcke aus Kunststofffasern. Sandsäcke aus Jute und Gewebe sind leicht handhabbar und verzahnen sich durch die raue Oberfläche auch im durchfeuchteten Zustand gut. Sie werden überwiegend leer und trocken gelagert und müssen regelmäßig kontrolliert werden. Diese Sandsäcke werden an der Gefahrenstelle gefüllt und unmittelbar danach eingebaut. Hierzu ist der Sand in die Nähe der Gefahrenstelle zu transportieren.

Es empfiehlt sich ein angemessener Anteil gefüllter Sandsäcke für den Soforteinsatz auf Paletten vorzuhalten.



Abb. 3.4: Sandsackfüllmaschine

Je Deich-km sind ca. 1000 Sandsäcke für eine Deichverteidigung erforderlich. Pro Sack sind 12 - 15 kg Sand für die Füllung notwendig, d. h. je Deich-km werden 12 bis 15 to Sand benötigt. Sandsäcke sollten zur Verkürzung des Transportweges dezentral gelagert und schnell verlad-



und transportierbar sein. Trägerfahrzeuge zum Verladen und Transport sind bereitzustellen. Ein LKW mit 5 t Nutzlast kann ca. 400 gefüllte Sandsäcke laden.



Abb. 3.5: Deichsicherung gegen Erosion durch Steinschüttung an der Rench

#### **Schüttmaterialien**

Für die Deichsicherung werden auf das Deichbaumaterial abgestimmte Schüttmaterialien (geeignete Korngrößenverteilung) benötigt. Falls diese nicht kurzfristig zu besorgen sind, sollten entsprechende Depots mit Schotter, Kies und Steinen in Deichnähe angelegt werden.

#### **Geotextilien, Folien und Planen**

Die standardmäßige Rollenfertigung von Geotextilien erfolgt in den Abmessungen von

4,70 m Breite x 30 m Länge

2,50 m Breite x 30 m Länge

mit einem Durchmesser von ca. 0,60 m auf stabilem Wickelkern. Geeignete Geotextilien (z. B. Filtervlies, abgestimmt auf das Deichmaterial) sollten ca. 200 m<sup>2</sup> je Deich-km vorgehalten werden. Je nach Anwendungsfall sind Geotextilien zu bemessen, da sie auf das jeweilige Deichmaterial abgestimmt sein müssen (DVWK 215/1992).

Folien und Planen gibt es in unterschiedlichsten Formaten und auch auf der Rolle, beschichtet und unbeschichtet. Da Folien und Planen nur selten eingesetzt werden und auch kurzfristig zu besorgen sind, ist die Vorhaltung einer Plane von etwa 3 x 5 m je Deich-km ausreichend.

#### **Faschinen**

Als gute Alternative zu Geotextilien können Faschinen eingesetzt werden. Da das Lebendmaterial für die Faschinen nicht vorgehalten werden kann, sollten zumindest die möglichen Einschlagstellen bekannt und dokumentiert sein.

#### **Sonstiges Material**

An sonstigen Material sollen Bohlen, Dielen, Bretter und Schwarten ca. 25 Stück, Pfähle (0,8 - 1,5 m lang, Ø 8-10 cm) ca. 100 Stück, Rödeldraht (2 mm) ca. 15 kg und Maschendraht ca. 500 m<sup>2</sup> je Deich-km vorgehalten werden.

#### **Hinweis**

Neben diesen bewährten Verfahren werden in zunehmendem Maße auch alternative Konstruktionen, Hilfsmittel und Baustoffe zur Deichverteidigung entwickelt und angeboten (vgl. z. B. Herrmann und Jensen 2003). Die Möglichkeiten und Grenzen derartiger Verfahren sind vor dem Einsatz im Hochwasserfall zu überprüfen bzw. nachzuweisen.



## 4 Erkennen

### 4.1 EINSATZLEITUNG / DEICHÜBERWACHUNG / FACHLEUTE

Die Alarm- und Einsatzpläne der verschiedenen Verantwortlichen enthalten definierte Hochwasserstände, mit deren Überschreiten Einsatzleitungen eingerichtet werden und weitere Handlungen verbunden sind. In Abhängigkeit des Verantwortungsbereiches können diese Hochwasserstände (Alarmwasserstände) durchaus unterschiedlich sein.

Der Alarm- und Einsatzplan des Trägers der Unterhaltungslast des Deiches regelt z. B., ab welchem Zeitpunkt das eigene Personal die vorhandenen Hochwasserschutzanlagen zu überprüfen und gegebenenfalls zu bedienen hat. Der Träger der Unterhaltungslast, sofern es nicht die Kommune selbst ist, steht dabei in Kontakt mit der für die Gefahrenabwehr zuständigen Einsatzleitung der entsprechenden Gemeinde als Ortspolizeibehörde. Diese Einsatzleitung organisiert bei Bedarf die erforderliche Deichwache z. B. durch die Feuerwehr.

Nimmt das Geschehen das Ausmaß einer Katastrophe an, wird diese durch die zuständige Katastrophenschutzbehörde festgestellt und sie übernimmt die Leitung des Gesamteinsatzes. Dabei haben die Einsatzleitungen der Träger der Unterhaltungslast bzw. sonstigen Verantwortlichen den Anweisungen der Katastrophenschutzbehörde Folge zu leisten. Es sind Fachleute zur Beurteilung von Schadensstellen erforderlich.

**Die Einsatzleitung der für die Gefahrenabwehr bzw. für den Katastrophenschutz zuständigen Behörde hat insbesondere folgende Aufgaben:**

- Rechtzeitige Unterrichtung der Bevölkerung über das zu erwartende Hochwasser;
- Warnung der Bevölkerung vor konkreten Hochwassergefahren;
- Organisation und Versorgung der Deichwache;
- Entgegennahme und Auswertung der Meldungen der Deichwache;

- Planung des Einsatzes von Fachleuten;
- Einleitung und Koordination der Schadensbekämpfung;
- Vorbereitung und Koordinierung von möglichen Evakuierungsmaßnahmen;
- Erstellung von Lageberichten.

Die Einsatzleitung muss ständig besetzt und erreichbar sein. Im Notfall ist ein Meldedienst einzurichten.

Die Einsatzleitung muss die Deichwache rund um die Uhr organisieren. Der zu überwachende Abschnitt sollte lage- und gefährdungsbedingt eingeteilt werden und zwischen 2,5 und 5,0 km lang sein. Für einen Kontrollabschnitt sind möglichst 2 Schichten zu jeweils 12 Stunden einzuteilen. Stehen ausreichend Deichwachen zur Verfügung, kann die Schichtdauer verkürzt werden.

Oft nimmt die Aufgabe der Deichwache die Feuerwehr im Auftrag der Kommunen wahr. Wenn ein öffentlicher Notstand vorliegt, handelt die Feuerwehr darüber hinaus umfassend im Sinne des Feuerwehrgesetzes.

Die **Deichwache** hat insbesondere die Aufgaben:

- Beobachtung der Deiche;
- Markierung der Schadensstellen;
- Meldung der Schäden;
- Prüfung der Befahrbarkeit des Deiches, der Deichverteidigungswege und der Deichzuwege;
- Prüfung des vorhandenen Freibords.

Es ist **nicht** Aufgabe der Deichwache, selbstständig Schadensbekämpfung durchzuführen.

Die Deichwache besteht mindestens aus zwei Personen. Die Deichkontrolle erfolgt zu Fuß. Die Deichwache, die auf der Deichkrone läuft, kontrolliert den Deichkronenbereich sowie die wasserseitige Böschung. Die im Bereich des landseitigen Böschungsfußes laufende Deichwache

kontrolliert die luftseitige Deichböschung sowie das deichnahe Gelände auf Sickerstellen. Stark aufgeweichte Stellen am Deichfuß sollten umgangen werden. Die Entwicklung von austretendem Sickerwasser muss beobachtet werden. Zur Kontrolle von Sickerwasseraustritten in der Böschung kann zur Schonung der Grasnarbe eine Sandsacktreppe für die Deichwache angelegt werden. Bei Bedarf kann die landseitige Böschung, der Böschungsfuß und das deichnahe Gelände von der Deichkrone aus kontrolliert werden.

Die Kontrolle des Deiches muss über den ganzen zugewiesenen Abschnitt erfolgen und wird erst durch Übergabe einschließlich Informationsaustausch an die ablösende Deichwache beendet.

Sind Bauwerke innerhalb des zu überwachenden Deichabschnittes durch Versetzungen und Erosionserscheinungen bedroht, ist dies sofort zu melden, so dass gehandelt werden kann (Kapitel 5.10). Bei Bedarf sind provisorische Deichkilometrierungen, z. B. Sandsäcke mit aufgesprühter farbiger Kilometrierung, zur Orientierung anzulegen.

Die Deichwache sollte über nachfolgende Ausrüstung verfügen. Die Ausrüstung sollte auch bei extremen Witterungsverhältnissen, wie Kälte und Regen, funktionieren bzw. nutzbar sein:

- Mobilfunktechnik;
- Taschenlampe (Nachteinsatz);
- Formblatt Deichwache (Anhang 4);
- Notizbuch;
- Digitalkamera;
- Fernglas;
- Messband (Doppelmeter);
- Bechergefäß zum Auffangen von Wasser;
- Filtertüte zum Erkennen von Material im Wasser
- Markierungsmittel (z. B. Holzpflocke, Fähnchen, Stahlnägel, Sprühdose, Absperrband).

Die Meldungen der Deichwachen sollten die Sachlage präzise beschreiben. Anhand dieser Beschreibung muss die Einsatzleitung die Priorität/Reihenfolge der durch die Fachleute durchzuführenden Begutachtung von Schadensstellen organisieren.

Ein starker Anstieg des Hochwasserspiegels mit einer bevorstehenden Überflutung ist unverzüglich bei der zuständigen Koordinationsstelle zu melden. Schäden im Deichbereich sind durch das Setzen von Fähnchen oder Holzpflocke in der Örtlichkeit zu kennzeichnen und ebenfalls der Koordinationsstelle zu melden. Je nach Gefahrensituation sind unterschiedliche Farbmarkierungen sinnvoll.

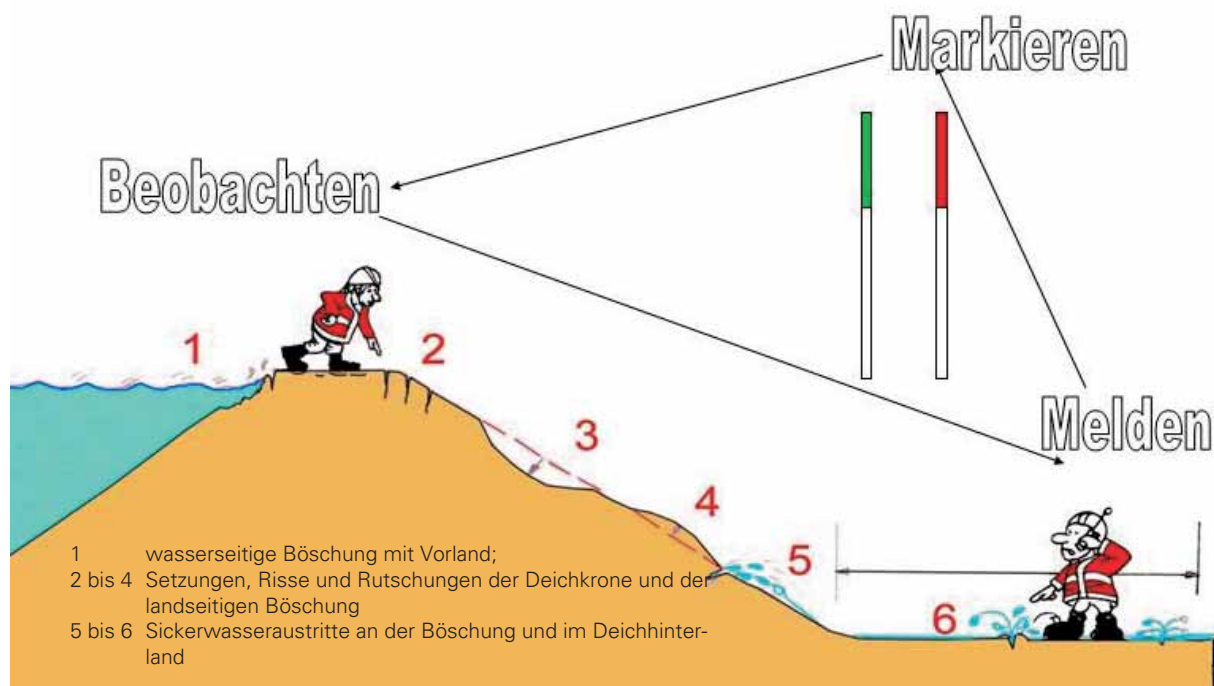


Abb. 4.1: Aufgaben der Deichüberwachung und Beobachtungsschwerpunkte bei den Kontrollgängen

Die **Fachleute** haben insbesondere die Aufgabe:

- Deichschäden begutachten
- Maßnahmen zur Deichverteidigung vorschlagen und diese mit der Einsatzleitung abstimmen;
- Ausführung der Sicherungsmaßnahmen begleiten.

Die Fachleute müssen vertiefte Kenntnisse über Flussdeiche und Deichschäden haben. Es können Mitarbeiter des Trägers der Unterhaltungslast des Deiches (Gemeinde, z. B. Ortsbaumeister und Regierungspräsidien z. B. Mitarbeiter der Wasserwirtschaftsverwaltung) sein. Des Weiteren sind Fachberater der Landratsämter und Stadtkreise sowie externe Fachberater von Ingenieurbüros oder Universitäten möglich. Auch für die Fachleute ist eine entsprechende Ausrüstung (siehe Deichwache) erforderlich.

**Für die Deichverteidigung müssen Informationen vorliegen über:**

- Planunterlagen zum Deichaufbau;
- Untergrundverhältnisse, Außenkurven, geringe Vorlandbreiten, kurze Sickerwege, erhöhter Wasserstände in Außenkurven, mechanische Angriffe durch Treibzeug, Eis, Wellen und Strömung;
- Ehemalige Deichbruchstellen;
- Konstruktionsübergänge unterschiedlich aufgebauter Deiche;
- Gehölzbewuchs (potentielle Schwachstellen);
- Bauwerke wie Schleusen, Mauern, Unterführungen, Überführungen (Straßen, Bahnen) oder Kreuzungen zweier Deiche. (Übergänge zwischen (Sonder)bauwerken und Deichen sind potentiell Schwachpunkte des Systems. An den Fugen zum Bauwerk können sich bevorzugt Sickerwege mit der Folge von schädlichen Erosionsprozessen ausbilden.

**Außerdem sollte bekannt sein:**

- Wie sind die Verteidigungswege beschaffen?
- Wie verlaufen die Anfahrtswege und Fluchtwege (Verkehrsführung)?
- Wie sind die Melde- und Weisungsstrukturen festgelegt?
- Wie und wo ist Personal und Material zu beschaffen?
- Welche weitere Entwicklung des Hochwasserstandes ist prognostiziert?

- Wie kann Personal mit Kleidung und Nahrung versorgt werden?
- Sind Fachleute für Rückfragen benannt?

Diese Informationen sind im Deichbuch (Kapitel 3.2) bereit zu stellen. Deichverteidigungskarten helfen einen Überblick zu geben.

**Folgende Sicherheitsregeln sind zu beachten:**

- An einer Schadstelle sollten immer mindestens zwei Personen arbeiten.
- Es sind ausreichend Rettungsmittel vorzuhalten (Schwimmwesten, Rettungsringe, Sicherungsgeräte und -seile etc.).
- Die Arbeitskräfte sind z. B. bei steilen, rutschigen oder vereisten wasserseitigen Böschungen anzuseilen.
- Die Einsatzorte sind bei Nacht zu beleuchten.

#### 4.2 DEICHSCHÄDEN

In den nachfolgenden Kapiteln 4.2.1 bis 4.2.3 wird beschrieben, wo Deichschäden auftreten können, und dargestellt, wie diese aussehen können. Die Hinweise sind so aufgebaut, dass zuerst allgemeine Informationen zu Sickerwasseraustritten (Kapitel 4.2.1), Verformungen (Kapitel 4.2.2) und Überströmen von Deichen (Kapitel 4.2.3) gegeben werden. Die nachfolgenden Hinweise zur Beurteilung verschiedener Gefährdungssituationen sind jeweils in vier Spalten dargestellt und erläutert.

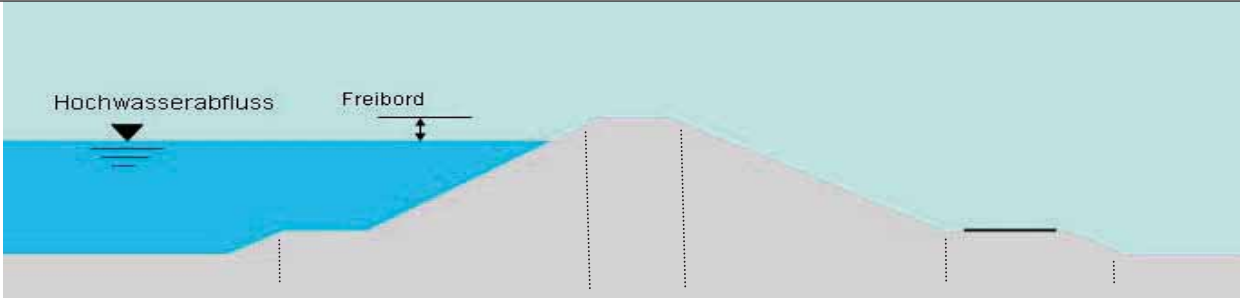
In der rechten Spalte erfolgt die **Beurteilung der Gefährdungssituation** in 4 Stufen. Die Einstufung erfolgt durch die Deichwachen bzw. durch die Fachleute. Die Gefährdungsstufen sind ein grober Hinweis auf die Dringlichkeit und die Intensität von zu ergreifenden Maßnahmen. Die Einstufungen sind als Richtwert zu deuten und kennzeichnen immer die unterste Grenze der dargestellten Gefährdungssituation. Hierdurch sollen die Priorität für den Einsatz der Fachleute und von durchzuführenden Maßnahmen festgelegt werden, um ein gezieltes Handeln zu ermöglichen. Für die Deichwachen sind im Anhang 2 alle Informationen und Hinweise zusammengefasst.

Die Maßnahmen zum Handeln werden in Kapitel 5 ausführlich erläutert.

Tabelle 4.1: Einstufungen von Gefährdungssituationen bei Deichen (Gefährdungsmatrix)

<b>gering problematisch</b>	Eine Beobachtung ist in der Regel ausreichend.
<b>problematisch</b>	Verhaltensmaßregeln sind erforderlich.
<b>gefährlich</b>	Deichverteidigung erforderlich; Evakuierung des bedrohten Gebietes prüfen; für alle Einsatzkräfte müssen Rettungsgeräte bereitstehen.
<b>sehr gefährlich</b>	Unverzüglich massive Deichverteidigung erforderlich. Einsatzkräfte müssen Rettungsgeräte angelegt haben. Im bedrohten Bereich sollten nur die unmittelbar am Einsatz Beteiligten verbleiben.

Tabelle 4.2: Beobachtungsmatrix – Art und Ort der Beobachtung



		Ort der Beobachtung					
		Wasserseitige Böschung mit Vorland	Deichkrone	landseitige Böschung		Deichverteidigungsweg mit Böschung	Deichhinterland
<b>Art der Beobachtung</b>				Oberer Bereich	Unterer Bereich		
	<b>Sickerwasser</b>						
	klares Wasser			beliebige Menge ☞ S. 29	dünnere flächiger Film, punktuell verstärkte Austritte ☞ S. 28	Böschung: Dünnere Wasserfilm, größere Menge ☞ S. 28	Quellen, Qualmwasser, Materialaustrag ☞ S. 31
	trübes Wasser			flächige Austritte oder punktuelle Austritte ☞ S. 30			
	stark zunehmender Austritt			Schneller zeitlicher Anstieg der Sickerwassermenge (trüb oder klar) ☞ S. 31			
	<b>Verformungen</b>	Oberflächliche örtlich begrenzte Beschädigung ☞ S. 34	Absacken, Setzungen ☞ S. 33, 37	Risse im Oberboden ☞ S. 33			
		Rutschung über größere Länge ☞ S. 35		Tiefgehende Risse und / oder Rutschungen ☞ S. 33			
		Erosion des Vorlandes ☞ S. 36					
	<b>Gefahr des Überströmen</b>		Überströmen ☞ S. 37				

In der Beobachtungsmatrix (Tabelle 4.2) ist die Schadensbeschreibung zusammengefasst dargestellt. Mit der angegebenen Seitenzahl (☞) findet man das entsprechende schadensbeschreibende Kapitel dieses Leitfadens.

Das Überströmen der Deichkrone ist sehr gefährlich, und sofortiges Handeln ist einzuleiten. Es ist daher durch die

Deichwache immer zu **prüfen**, wie groß der vorhandene **Freibord** noch ist. Geringer Freibord muss gemeldet werden, da bei ansteigendem Wasserstand ein Überströmen erfolgen kann. Falls eine ggf. erforderliche Deichverteidigung erschwert ist, ist dies zu melden.



#### 4.2.1 SICKERWASSERAUSTRITTE

Bei der Deichkontrolle im Hochwasserfall sind Ort, Menge und die Trübung des Sickerwassers zu beurteilen. Flächige Austritte von klarem Sickerwasser **bis 0,5 m Höhe** (siehe Abb. 4.4) im Bereich der luftseitigen Deichböschung sind eher ungefährlich.

Klare Wasseraustritte aus Dränanlagen stellen keine akute Gefährdung des Deiches dar. Sie sind jedoch zu beobachten.

**Zunehmende Wassermengen und Trübungen** des austretenden Sickerwassers bedeuten eine Erhöhung des Gefährdungsgrades. Diese Sickerwasseraustritte sind aufmerksam zu beobachten, da sie früher oder später zu Verformungen des Deiches führen können.

Der Anstieg der Sickerlinie im Deich verringert die Standsicherheit. Deshalb ist ebenfalls die **Höhe der austretenden Sickerlinie** über die Zeit zu beobachten.



Abb. 4.2: Sickerwasseraustritte am Deichfuß, Kinzig



Abb. 4.3: Sickerwasseraustritte in der Deichböschung, Kinzig

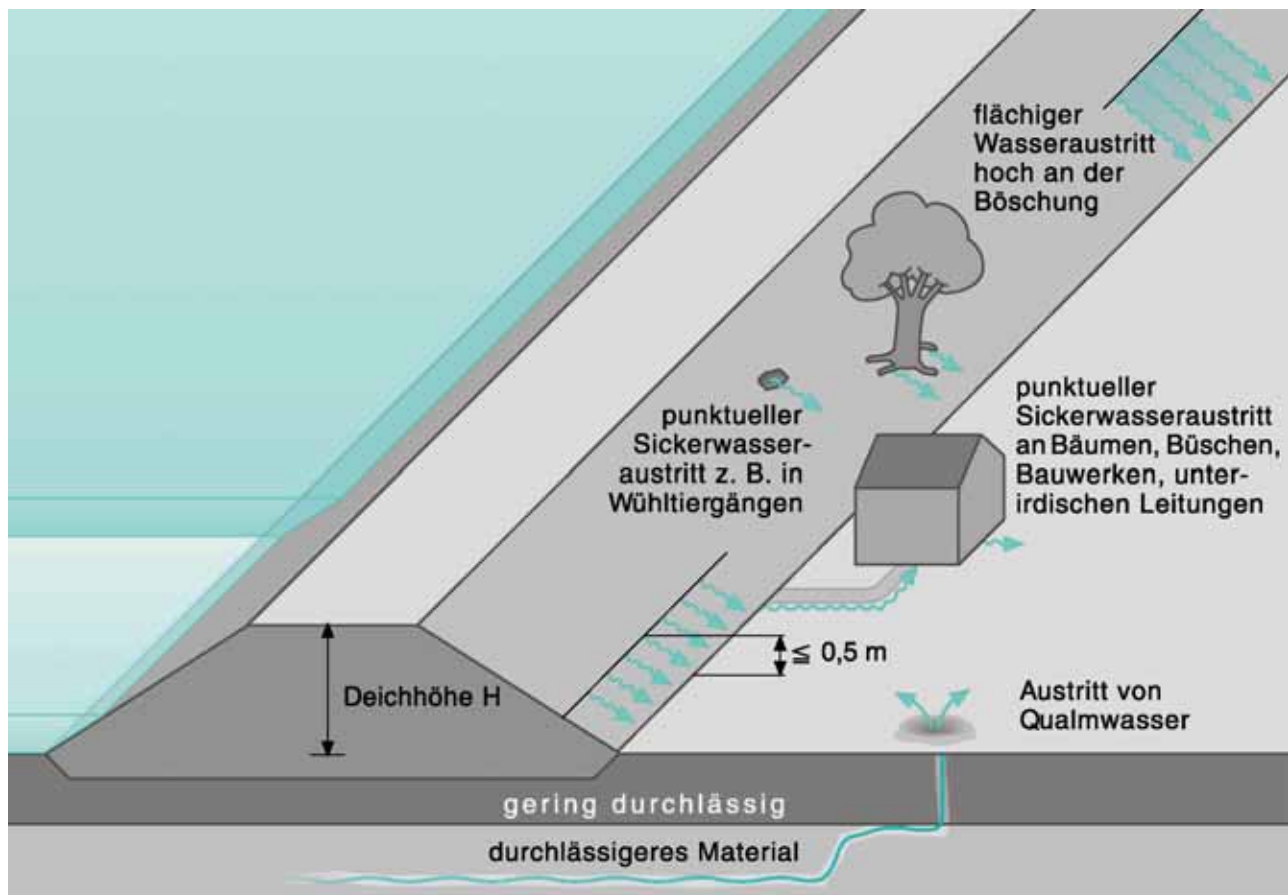


Abb. 4.4: Sickerwasseraustritte

#### 4.2.1.1 KLARES SICKERWASSER IN DER BÖSCHUNG DES DEICHHINTERWEGS

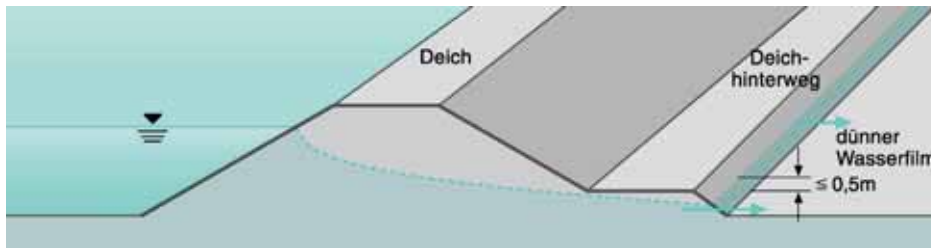


Abb. 4.5: Klares Sickerwasser in der Böschung des Deichhinterwegs

Beobachtung/Ursache	Verhaltensregeln	Maßnahmen	Beurteilung
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Austritt von klarem Sickerwasser (ohne Materialaustrag) in der Böschung des Deichhinterweges (nicht aus Drainage und <math>&lt; 0,5</math> m über dem Deichhinterland);</li> <li>▪ Gleichmäßiger, dünner Wasserfilm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abfluss des Sickerwassers nicht behindern;</li> <li>▪ Deich nicht unnötig belasten;</li> <li>▪ Deichhinterweg nicht unnötig befahren oder belasten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sickerwassermengen abschätzen und weiter beobachten, insbesondere wenn das Hochwasser noch steigt;</li> <li>▪ Bei starkem Austritt von Sickerwasser ist ein Fachmann hinzuzuziehen.</li> </ul>	<p><b>gering problematisch</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wenn die Sickerwasser-austritte bei weiterer Beobachtung nicht ansteigen und keine Trübung zeigen.</li> </ul>

#### 4.2.1.2 KLARES SICKERWASSER IM UNTEREN BÖSCHUNGSBEREICH

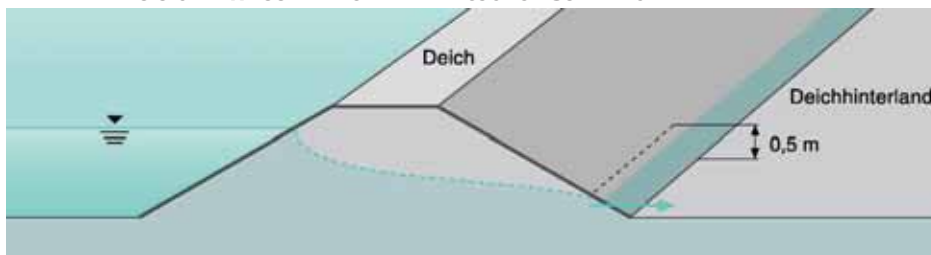


Abb. 4.6: Klares Sickerwasser im unteren Böschungsbereich (kein Deichweg oder Berme)



Abb. 4.7: Wasseraustritt am Böschungsfuß (Maulwurf), Oder

Beobachtung/Ursache	Verhaltensregeln	Maßnahmen	Beurteilung
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Punktuell stärkerer Austritt von klarem Sickerwasser im unteren Drittel der Deichböschung (<math>&lt; 0,5</math> m über dem Deichhinterland);</li> <li>▪ Verstärkter, lokaler Austritt von klarem Sickerwasser im Bereich von Gehölzen oder an Bauwerken. Durch Wühltiergänge, verrottende Wurzeln oder entlang unterirdischer Leitungen und entlang von Gebäudekanten bilden sich bevorzugt Sickerwege aus, welche größere und zunehmende Durchsickerung und Durchströmung zulassen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sickerwasserabfluss nicht behindern;</li> <li>▪ Deich und Deichhinterland nicht unnötig befahren oder belasten;</li> <li>▪ Genaue Beobachtung, ob im Umfeld weitere Quellen auftreten, insbesondere nach dem Einleiten von Sicherungsmaßnahmen;</li> <li>▪ Genaue Beobachtung, ob eine Trübung der Wasseraustritte eintritt oder die austretende Wassermenge weiter zunimmt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Feststellen evtl. vorhandener Schäden an wasserseitiger Böschung (erhöhte Einsickerung); in diesem Fall Abdichten der Wassereintrittsstelle auf der wasserseitigen Böschung <math>\Leftrightarrow</math> S. 47;</li> <li>▪ Reduzierung der lokalen Durchströmung (Auflastfilter) <math>\Leftrightarrow</math> S. 42;</li> <li>▪ Fortlaufende Beobachtung der landseitigen Böschung auf Anzeichen von Rutschungen und Verformungen der Grasnarbe;</li> <li>▪ Fachmann hinzuzuziehen, ggf. ist die Grasnarbe vorsichtig zu durchstechen.</li> </ul>	<p><b>gering problematisch</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wenn die Sickerwasser-austritte bei weiterer Beobachtung nicht ansteigen und keine Trübung zeigen.</li> </ul> <p><b>problematisch</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wenn der Wasseraustritt hoch am Deich liegt.</li> <li>▪ Punktuell starker Sickerwasseraustritt kann zu innerer und äußerer Erosion führen.</li> <li>▪ Bei sehr starkem Austritt von klarem Sickerwasser, wenn die Neigung der Böschung steiler als 1:2 ist.</li> </ul>

#### 4.2.1.3 KLARES SICKERWASSER OBERHALB DES DEICHHINTERWEGS

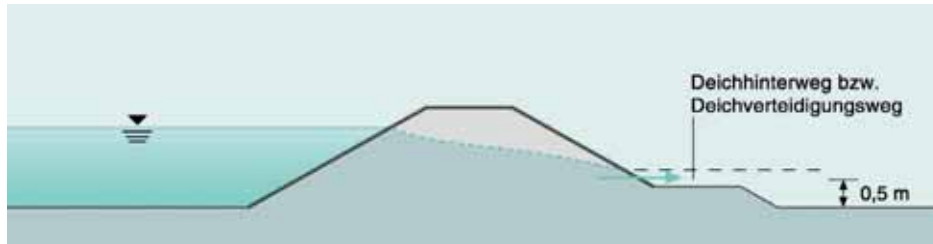


Abb. 4.8: Klares Sickerwasser oberhalb des Deichhinterwegs

Beobachtung/Ursache	Verhaltensregeln	Maßnahmen	Beurteilung
<ul style="list-style-type: none"> <li>Austritt von klarem Sickerwasser in geringen Mengen oberhalb des Deichverteidigungswegs;</li> <li>Der normale Sickerwasserabfluss ist behindert, wodurch die Sickerlinie im Deich angestiegen ist;</li> <li>Der Deichverteidigungsweg ist z. B. durch ständiges Befahren und / oder den Eintrag von Feinteilen verdichtet, sodass eine natürliche Durchsickerung nicht mehr ungehindert möglich ist.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sickerwasserabfluss nicht behindern;</li> <li>Deichkrone und Deichböschungen nicht belasten und befahren;</li> <li>Deichverteidigungsweg nicht unnötig belasten oder befahren;</li> <li>Sorgfältige Beobachtung der landseitigen Deichböschung, ob Anzeichen von Rutschungen eintreten (z. B. Aufwölbung oder Aufreißen der Grasnarbe).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Aufwölbung der Grasnarbe ist ein Fachmann hinzuzuziehen. Ggf. ist die Grasnarbe vorsichtig zu durchstechen und für den Abfluss des Sickerwassers zu sorgen;</li> <li>Den ggf. aufgeweichten Deichhinterweg sperren und vorausschauend für eine alternative Zufahrtsmöglichkeit zu den abgesperrten Deichabschnitten sorgen.</li> </ul>	<p><b>problematisch</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der hohe Sickerwasseraustritt deutet auf eine hohe Sickerlinie und damit auf eine weitgehende Sättigung des Deichkörpers hin;</li> <li>Große Teile des Deiches stehen unter Auftrieb;</li> <li>Schlagartiges Abrutschen oder Aufbrechen der Böschung ist möglich;</li> <li>Die Überströmung kann den Deichverteidigungsweg aufweichen und unbefahrbar machen. Die Erreichbarkeit weiterer Deichabschnitte ist gefährdet.</li> </ul>

#### 4.2.1.4 KLARES SICKERWASSER IM OBEREN BEREICH DER DEICHBÖSCHUNG

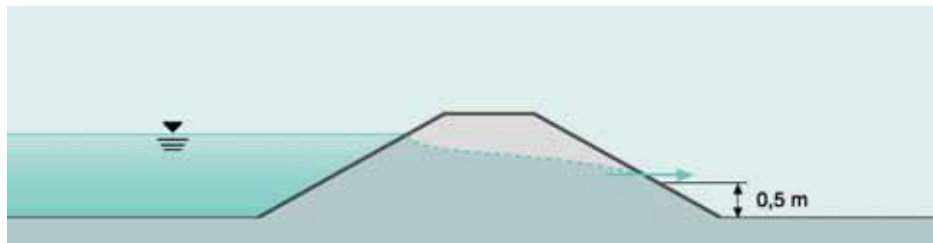


Abb. 4.9 Klares Sickerwasser im oberen Böschungsbereich

**Hinweis: Nur bei inhomogenen Aufbau möglich!**

Beobachtung/Ursache	Verhaltensregeln	Maßnahmen	Beurteilung
<ul style="list-style-type: none"> <li>Austritt von klarem Sickerwasser in geringen Mengen im oberen Bereich der Deichböschung (&gt; 0,5 m über dem Deichhinterland).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abfluss des Sickerwassers nicht behindern oder unterbinden;</li> <li>Deichkrone und Deichböschungen nicht belasten oder befahren;</li> <li>Deichhinterland nicht unnötig belasten oder befahren;</li> <li>Erschütterungen durch schweres Gerät vermeiden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sorgfältige Beobachtung der landseitigen Böschung auf Anzeichen von Rutschungen (z. B. Aufwölben oder Aufreißen der Grasnarbe);</li> <li>Fachmann hinzuziehen und evtl. Sickerwasserabfluss verbessern (Durchstechen der Grasnarbe).</li> </ul>	<p><b>problematisch</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der hohe Sickerwasseraustritt deutet auf eine hohe Sickerlinie und damit auf eine weitgehende Sättigung des Deichkörpers hin;</li> <li>Große Teile des Deiches stehen unter Auftrieb;</li> <li>Schlagartiges Abrutschen oder Aufbrechen der Böschung ist möglich;</li> <li>Die Überströmung kann den Deichverteidigungsweg aufweichen und unbefahrbar machen. Die Erreichbarkeit weiterer Deichabschnitte ist gefährdet.</li> </ul>

#### 4.2.1.5 AUSTRITT VON TRÜBEM SICKERWASSER PUNKTUELL ODER FLÄCHIG



Abb. 4.10: Punktueller Austritt von trübem Sickerwasser

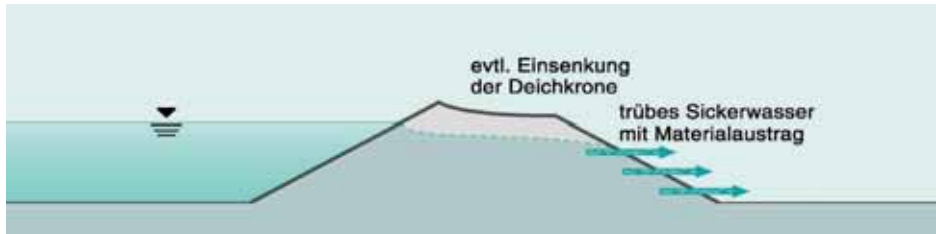


Abb. 4.11: Flächiger Austritt von trübem Sickerwasser

Beobachtung/Ursache	Verhaltensregeln	Maßnahmen	Beurteilung
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Punktueller oder flächiger Austritt von trübem Sickerwasser in der Deichböschung oder der Böschung des Deichhinterwegs;</li> <li>▪ Bei lang anhaltendem Austritt von trübem Sickerwasser kann es zu einer Einsenkung der Deichkrone oder der Deichböschung kommen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sickerwasserabfluss nicht behindern oder unterbinden;</li> <li>▪ Deichkrone und Deichböschungen nicht belasten und nicht befahren;</li> <li>▪ Deichhinterland nicht unnötig befahren oder belasten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fachmann hinzuziehen</li> <li>▪ Bei punktuellen Austritten lokale Ursache feststellen;</li> <li>▪ Eine Schadstelle auf der wasserseitigen Böschung mit Lecksegel abdichten ☞ S. 47;</li> <li>▪ Bei großflächigen Austritten ist der Deich auf der Landseite abzustützen ☞ S. 42;</li> <li>▪ Deichkrone nach Stützung auf gesamter Breite wiederherstellen;</li> <li>▪ Wenn die starken Sickerwasseraustritte und die örtlichen Umstände (schlechte Erreichbarkeit wegen des durchweichten Untergrundes) eine Sicherung nicht zulassen, kann ein Notdeich hergestellt werden, um die Schadstelle abzusichern ☞ S. 50.</li> </ul>	<p><b>gefährlich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Der Austrag von feinem Bodenmaterial (Schluffe und Sande) gefährdet die Standsicherheit des Deiches;</li> <li>▪ Eine plötzliche Verstärkung der Sickerwasseraustritte und des Bodenausstrags ist möglich;</li> <li>▪ Die innere Erosion des Deiches ist von außen nicht zu erkennen.</li> </ul> <p><b>sehr gefährlich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die Standsicherheit des Deiches ist akut gefährdet, wenn Materialaustrag in deutlich sichtbaren Mengen stattfindet oder Verformungen an luftseitiger Böschung oder Deichkrone erkennbar sind.</li> </ul>



Abb. 4.12: Trübes Sickerwasser in einem luftseitigen Graben



Abb. 4.13: Ausgetragenes Material in einem lokalen Notdeich



4.2.1.6 SCHNELLER ANSTIEG DER SICKERWASSERMENGE

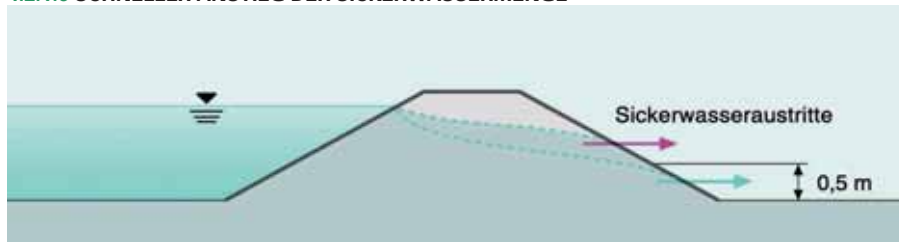


Abb. 4.14: Schneller Anstieg der Sickerwassermenge.

Beobachtung/Ursache	Verhaltensregeln	Maßnahmen	Beurteilung
<ul style="list-style-type: none"> <li>Es tritt klares oder trübes Sickerwasser aus, wobei der Sickerwasserdurchfluss während des Hochwassers stark zunimmt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sickerwasserabfluss nicht behindern oder unterbinden;</li> <li>Deichkrone und Deichböschungen nicht befahren;</li> <li>Deichkrone nicht belasten;</li> <li>Deichböschung nicht belasten, wenn die Böschung nicht von unten (Deichfuß) gestützt wird;</li> <li>Situation genau und durchgehend beobachten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Landseitige Stützung des Deiches ☞ S. 42.</li> </ul>	<p><b>gefährlich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Auch wenn Sickerwasser nur im unteren Böschungsbereich auftritt (&lt; 0,5 m über Deichhinterland).</li> </ul> <p><b>sehr gefährlich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wenn hoch am Deich Sickerwasser austritt (oberer Böschungsbereich);</li> <li>bei hohem Flusswasserspiegel;</li> <li>Es besteht die Gefahr eines unmittelbar bevorstehenden Deichbruches, ohne dass äußere oder erkennbare Anzeichen dies ankündigen.</li> </ul>

4.2.1.7 WASSERAUSTRITTE IM DEICHHINTERLAND

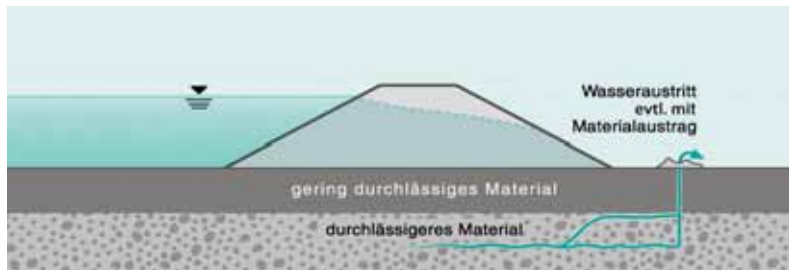


Abb. 4.15: Wasseraustritte im Deichhinterland



Abb. 4.16: Wasseraustritt im Deichhinterland

Beobachtung/Ursache	Verhaltensregeln	Maßnahmen	Beurteilung
<ul style="list-style-type: none"> <li>Im Deichhinterland bis ca. 50 m vom Deichfuß entfernt bilden sich Wasseraustrittsstellen mit Materialaustrag z. B. in Form von Quelltrichtern.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sickerwasserabfluss nicht behindern oder unterbinden;</li> <li>Deichhinterland nicht unnötig befahren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Im Regelfall die Austrittsstelle mit einem Auflastdrän versehen ☞ S. 46;</li> <li>Wenn kein Filtermaterial zur Verfügung steht, kann ein Ringdamm errichtet werden, um den lokalen Sickerwasseraustritt durch Gegendruck einzudämmen ☞ S. 46;</li> <li>Fortlaufende Beobachtung, ob am Deich Rutschungen oder Einsenkungen entstehen;</li> <li>Fortlaufende Beobachtung, ob nach einer Sicherung weitere Quellen auftreten.</li> </ul>	<p><b>gefährlich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Auch wenn nur vereinzelte Quellaustritte beobachtet werden.</li> </ul> <p><b>sehr gefährlich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bei starkem Materialaustrag oder bei unmittelbarer Nähe (kleiner 5 m) zum Deichfuß.</li> </ul>

#### 4.2.2 VERFORMUNGEN

Verformungen an der **landseitigen Böschung** können aus der Durchsickerung des Deichkörpers entstehen. Sowohl Durchfeuchtung als auch Wassersättigung des Deichquerschnitts schwächen die Standsicherheit. Risse und verstärkte Sickerwasseraustritte, insbesondere bei Austritt von trübem Sickerwasser (Materialtransport, Ausspülen bzw. Erosion von Feinteilen), kündigen weitere gefährliche Verformungen an.

Das strömende Hochwasser kann zu Verformungen an der **wasserseitigen Böschung** und dem Vorland führen. Treibzeug, Eisbildung, Eisversetzung sowie Wellenaufbau aus Wind und Strömung in Kurven können lokal zu Verletzungen und Erosion der wasserseitigen Böschung beitragen.

Im Hochwasserfall sind nur die Verformungen oberhalb des aktuellen Wasserspiegels leicht zu erkennen. Rutschungen oder Erosionen unterhalb des Wasserspiegels bleiben verborgen. Zunehmende Wasseraustritte auf der luftseitigen Böschung können ein Indiz für die Beschädigung der wasserseitigen Böschung sein. Besonders gefährlich ist der schnelle Abfall des Wasserspiegels, z. B. infolge eines Deichbruches an anderer Stelle. Die wasserseitige Böschung kann dann auf großer Länge abrutschen. Ein nachfolgender Wiederanstieg des Wasserspiegels trifft dann auf einen stark geschwächten Deichquerschnitt.

Dieser wird aufgrund der beschädigten Böschung stärker durchsickert, insbesondere dann, wenn eine Dichtungsschicht beschädigt wurde.

Verformungen können **örtlich begrenzt** oder **flächig (global)** erfolgen. Flächige Verformungen kündigen sich meist durch eine **Rissbildung** an. Verläuft die Rissbildung längs zum Damm, kann das Abrutschen einer Böschungsscholle (wasser- oder luftseitig) oder auch nur eine Rutschung der Oberbodens erfolgen. Im ersten Fall handelt es sich i. Allg. um tiefer reichende Risse.

**Flächige Sackungen** oder **Hebungen** verlaufen meist ohne Risse. Sackungen entstehen aus Materialverlust oder Materialverdichtung. Hebungen deuten auf verstärkten Wasserdruck, z. B. durch hydraulischen Grundbruch oder Aufwölbungen der Grasnarbe (Grasblasen), hin.

**Versetzungen (Verschiebung)** des Deichquerschnitts sind i. Allg. an Rissen senkrecht zum Deichfuß zu erkennen. Sie sind besonders gefährlich.

In allen Fällen geben die genannten Verformungen am Deich Hinweise auf gefährliche Situationen. Es ist umgehend ein Fachmann hinzuzuziehen, damit geeignete Sicherungsmaßnahmen ergriffen werden.

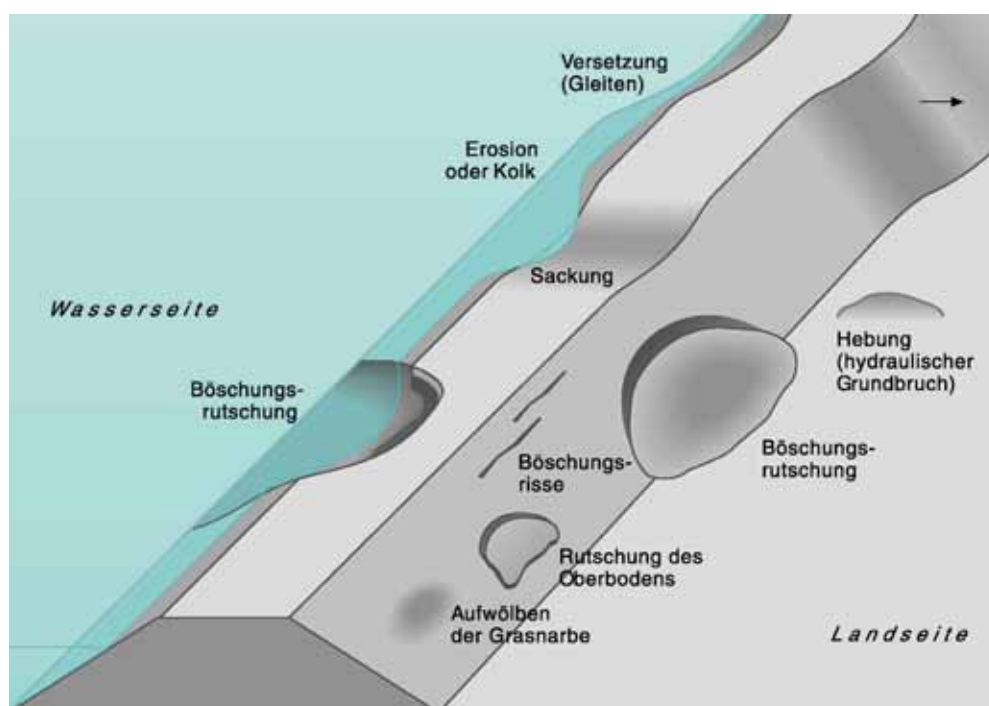


Abb. 4.17: Schematische Darstellung unterschiedlicher Verformungen

#### 4.2.2.1 RISSE UND RUTSCHUNGEN AN DER LANDSEITIGEN BÖSCHUNG

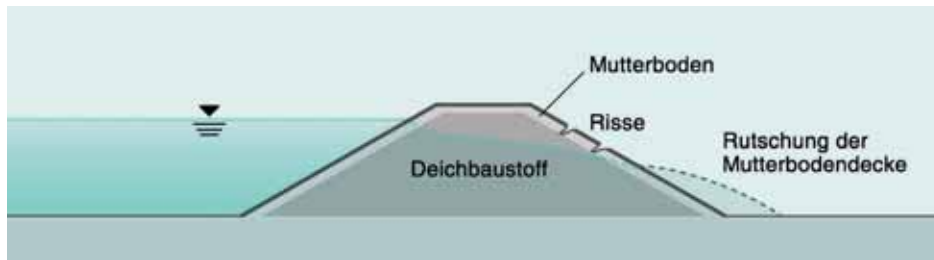


Abb. 4.18: Rutschung der Mutterbodendecke

Beobachtung/Ursache	Verhaltensregeln	Maßnahmen	Beurteilung
<ul style="list-style-type: none"> <li>Es entstehen oberflächliche Risse in der Mutterbodendecke der landseitigen Böschung. Am Deichfuß können kleine Rutschungen erkennbar sein.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deich und Hinterland nicht unnötig belasten oder befahren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Situation fortlaufend beobachten und Fachmann hinzuziehen;</li> <li>Für ungehinderten Sickerwasserabfluss sorgen, eventuelles Stauwasser entspannen (Durchstechen der Grasnarbe). Kurzzeitige Trübung des austretenden Wassers ist möglich;</li> <li>Vergrößern sich die Risse, ist der Deich landseitig zu stützen ☞ S. 42.</li> </ul>	<p><b>problematisch</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wenn keine weiteren Störungen nach der Rissbildung erkennbar sind.</li> </ul> <p><b>gefährlich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bei schmaler Deichkrone (<math>b &lt; 3,0</math> m);</li> <li>Bei Böschungen steiler als 1 : 2;</li> <li>Wenn Risse im unteren Drittel entstehen oder deren Umfang zunimmt.</li> </ul>

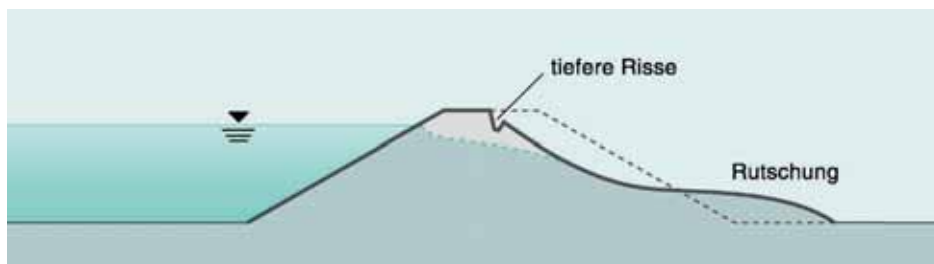


Abb. 4.19: Tiefergehende Risse an der Deichkrone und Rutschungen

Beobachtung/Ursache	Verhaltensregeln	Maßnahmen	Beurteilung
<ul style="list-style-type: none"> <li>Es zeigen sich tiefergehende Risse an Deichkrone oder im luftseitigen Böschungsbereich. Es entstehen Rutschungen an Böschung und Deichkrone.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abgerutschtes Material nicht entfernen;</li> <li>Erschütterungen vermeiden;</li> <li>Jede zusätzliche Belastung des Deichkörpers vermeiden bis die Sicherungsmaßnahmen erfolgt sind.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sofortige massive Deichverteidigung einleiten;</li> <li>Einsatzkräfte mit Rettungsgerät sichern;</li> <li>Deichhinterland evakuieren;</li> <li>Deich von der Landseite her neu aufbauen ☞ S. 42;</li> <li>Fortlaufende Beobachtung, ob weitere Risse im Umfeld entstehen, ggf. Einsatzkräfte zurückziehen;</li> <li>Sicherungsmaßnahmen von unten beginnen;</li> <li>Sickerwasserabfluss sicherstellen bzw. verbessern.</li> </ul>	<p><b>sehr gefährlich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gefahr des Deichbruchs, wenn die Deichkrone abgesackt ist und ein Überströmen droht;</li> <li>Gefahr des Deichbruchs, wenn die Standsicherheit der verbleibenden Deichkrone zu gering ist.</li> </ul>



Abb. 4.20: Risse im Deich



Abb. 4.21: Abrutschen des Deichverteidigungsweg

#### 4.2.2.2 OBERFLÄCHIGE BESCHÄDIGUNG DER WASSERSEITIGEN BÖSCHUNG



Abb. 4.22: Oberflächige Beschädigung der wasserseitigen Böschung

Beobachtung/Ursache	Verhaltensregeln	Maßnahmen	Beurteilung
<ul style="list-style-type: none"> <li>An der wasserseitigen Böschung sind oberflächliche Beschädigungen erkennbar. Die Schäden werden meistens nur oberhalb der Wasserlinie erkannt;</li> <li>Wellenschlag, Treibzeug, Eis oder Strömung können die Oberfläche beschädigen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrolle der landseitigen Böschung auf verstärkten Sickerwasseraustritt;</li> <li>Bei Arbeiten an der wasserseitigen Böschung ist das Einsatzpersonal zu sichern;</li> <li>Weitere Beobachtung der Schadstelle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ursachen soweit möglich beseitigen (Treibzeug, Eis);</li> <li>Böschung gegen weitere Erosion sichern ☞ S. 48;</li> <li>Sichern lokaler Beschädigungen gegen verstärktes Eindringen von Sickerwasser durch Aufbringen eines Lecksegels, insbesondere wenn Beschädigungen an der Deichdichtung festgestellt werden ☞ S. 47.</li> </ul>	<p><b>problematisch</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Auch wenn keine weitere Verschlimmerung besteht;</li> <li>Wenn die Schadstelle oberhalb des Wasserspiegels liegt und kein weiterer Wasseranstieg erwartet wird.</li> </ul> <p><b>gefährlich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gefahr des verstärkten Eindringens von Wasser in den Deich;</li> <li>Gefahr der Bildung von wasserseitigen Rutschungen und Anbrüchen, Vergrößerung der Schadstelle;</li> <li>Wenn die Ursachen für die Schadstelle weiterhin vorhanden sind.</li> </ul>





Abb. 4.23: Oberflächige Beschädigung der wasserseitigen Böschung durch Eisgang

#### 4.2.2.3 RUTSCHUNGEN DER WASSERSEITIGEN BÖSCHUNG

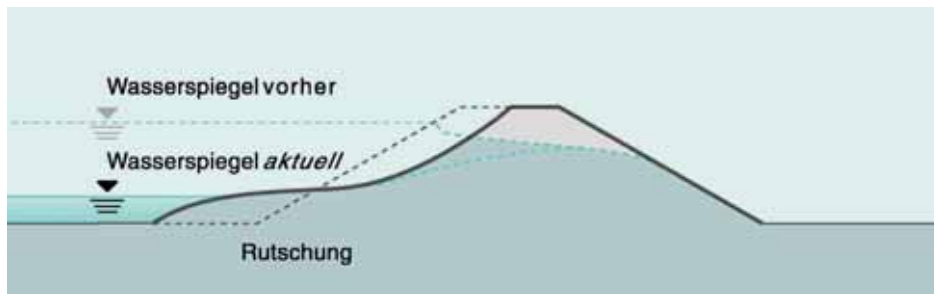


Abb. 4.24 : Rutschungen der wasserseitigen Böschung

Beobachtung/Ursache	Verhaltensregeln	Maßnahmen	Beurteilung
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Örtlich begrenztes Rutschen der wasserseitigen Böschung bei Unterspülung des Deichfußes, bei Kolkbildung oder bei zu steiler wasserseitiger Böschungsneigung;</li> <li>▪ Rutschung der wasserseitigen Böschung bei schnell fallendem Hochwasserstand.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deichkrone nicht belasten;</li> <li>▪ Beobachtung des Deiches auf fortschreitende Rutschungen und Rissbildung sowie auf zunehmende Verstärkung der Sickerwasseraustritte auf der landseitigen Böschung.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einsatzkräfte schützen und sichern;</li> <li>▪ Rutschungen vor weiterer Erosion schützen ☞ S. 48;</li> <li>▪ Bei Rutschungen auf größerer Länge sind massive Sicherungsmaßnahmen einzuleiten, wenn mit einem weiterhin hohen oder steigenden Wasserspiegel zu rechnen ist ☞ S. 48.</li> </ul>	<p><b>gefährlich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Auch wenn der Wasserspiegel fällt oder nicht mehr steigt;</li> <li>▪ Grundsätzlich besteht Deichbruchgefahr.</li> </ul>
			<p><b>sehr gefährlich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wenn die Deichkrone abgesackt ist und ein Überströmen droht;</li> <li>▪ Wenn die Standsicherheit der verbleibenden Deichkrone zu gering ist;</li> <li>▪ Wenn Rutschungen infolge eines kurzzeitigen Absinkens des Wasserspiegels entstanden sind und ein Wiederanstieg des Hochwassers zu erwarten ist.</li> </ul>



Abb. 4.25 :Wasserseitige Erosion des Deiches



Abb. 4.26: Böschungsschäden durch Wellenschlag

#### 4.2.2.4 EROSION DES VORLANDES



Abb. 4.27: Erosion des Vorlandes an der Kinzig

Beobachtung/Ursache	Verhaltensregeln	Maßnahmen	Beurteilung
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erosion des Vorlandes bis an den Deichfuß, Beginn von Kolkbildung und Unterspülung.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beobachtung des Erosionsprozesses.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sofortige massive Deichverteidigung einleiten;</li> <li>▪ Vorland und Deichfuß vor weiterer Erosion schützen ☞ S. 48 u. 49.</li> </ul>	<p><b>gefährlich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bei weiterer Erosion ist die Standsicherheit des Deiches gefährdet. Es können Rutschungen und die Gefahr eines Deichbruchs entstehen.</li> </ul>

### 4.2.3 GEFAHR DES ÜBERSTRÖMENS DES DEICHES

Wird der Deich überströmt, besteht akute Deichbruchgefahr und ein sofortiges Melden ist gefordert. Die Deichwache muss sich unverzüglich in sicheren Abstand zu der überströmten Stelle begeben, da ein plötzlicher Deich-

bruch nicht auszuschließen ist. Erst nach gründlicher Überprüfung der Sicherheitssituation kann zügig gehandelt werden (vgl. Kap. 5).

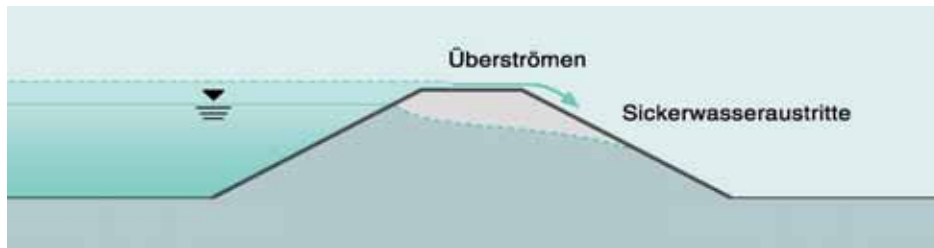


Abb.. 4.28: Überströmen des Deiches (Querschnitt)

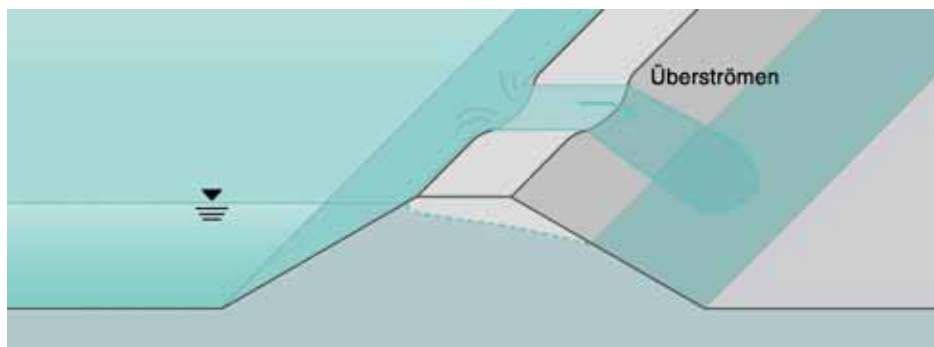


Abb. 4.29: Überströmen des Deiches (räumliche Darstellung)

Beobachtung/Ursache	Verhaltensregeln	Maßnahmen	Beurteilung
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nur noch geringer Freibord bei weiter steigendem Wasserstand;</li> <li>▪ Wasser schwappt über die Deichkrone;</li> <li>▪ Es besteht die Möglichkeit, dass der Deich überströmt wird.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Das nähere Umfeld des gefährdeten Deiches meiden;</li> <li>▪ Beobachtung des Deiches aus sicherer Entfernung.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unverzüglich alle Maßnahmen zum Schutz von Menschenleben veranlassen;</li> <li>▪ Unverzügliche Meldung an die Katastrophenschutzbehörde;</li> <li>▪ Evakuierung evtl. notwendig;</li> <li>▪ Sofern der Wasserspiegel die Krone noch nicht erreicht hat, sollte eine landseitige Stützung erfolgen ☞ S. 42;</li> <li>▪ Wenn keine Anzeichen für einen geschwächten Deichkörper vorhanden sind, kann eine Aufhöhung der Deichkrone in Betracht gezogen werden. ☞ S. 51 Es ist jedoch zu prüfen, ob die Erhöhung bei weiterem Hochwasseranstieg sinnvoll ist;</li> <li>▪ Wenn die Überströmung an einer lokalen Absenkung oder Schwächung der Deichkrone droht, sollte rechtzeitig ein lokaler Notdeich gebaut werden ☞ S. 50.</li> </ul>	<div style="background-color: red; color: white; padding: 2px; font-weight: bold;">sehr gefährlich</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deichbruch kann unmittelbar bevorstehen;</li> <li>▪ Sofortiges Räumen des Deiches.</li> </ul>
<p>Abb. 4.30: Überströmter Deich in Rosswag an der Enz</p>			



# 5 Handeln

## 5.1 ALLGEMEINE REGELN

**Die Einsatzleitung hat das „Handeln“ zu koordinieren. Die Beurteilung der Schadensstellen ist möglichst durch Fachleute durchzuführen.**

Jedes unbefugte Befahren und Betreten der Deiche ist zu unterbinden. Schaulustige sind von der Gefahrenstelle fern zu halten. Die vorgehaltenen Materialien und festgelegten Lagerplätze müssen aktiviert werden. An einer Schadensstelle sollten mindestens 2 Hilfskräfte arbeiten. Eine entsprechende Schutzausrüstung muss mitgeführt werden. Insbesondere bei Arbeiten im Wasser und im Bereich von steilen oder vereisten Böschungen sind Schutzvorkehrungen (Anseilen, Schwimmwesten) zu treffen. Ein sorgsames und bedachtes Handeln ist erforderlich.

Die Schadensbekämpfung muss schnell eingeleitet und durchgeführt werden. Schäden können oft nicht vollständig beseitigt werden. Vorrangig ist, als erstes die Vergrößerung des Schadens zu verhindern.

Bei der Auswahl der Deichverteidigungs- bzw. Abwehrmaßnahmen müssen neben der Schadensminderung bzw. -beseitigung auch die Folgewirkungen berücksichtigt werden. Die Fachleute weisen die Einsatzkräfte ein und beaufsichtigen die Durchführung. Bei Bedarf muss bereits frühzeitig Vorsorge für weitere umfangreichere Sicherungsmaßnahmen getroffen werden.

**Bei der Deichverteidigung ist darauf zu achten, dass die Deiche nicht zusätzlich durch Erschütterungen und Befahren belastet werden. Verletzungen der Böschungsgrasnarbe sind zu vermeiden.**

Ist der Deich trotz Sicherungsmaßnahmen gefährdet, muss, wenn möglich, ein Notdeich als 2. Verteidigungslinie eingerichtet werden. Des Weiteren sind Evakuie-

rungsmaßnahmen einzuleiten. Die Rettungskräfte müssen sich ebenfalls rechtzeitig in Sicherheit bringen.

### Hinweis:

Sind keine Überlaufstrecken (vgl. Kapitel 1.4) vorhanden, kann es zweckmäßig sein, einen Deichbruch einzuleiten, um den Wasserstand im Fluss durch das „Anbieten“ einer Überschwemmungsfläche zu reduzieren. Diese Flächen sind vorher zu bestimmen (Deichbuch). Sie müssen so gewählt werden, dass möglichst geringe Schäden entstehen können. Ggf. müssen diese Flächen rechtzeitig evakuiert werden.

## 5.2 EINSATZ DER AUSRÜSTUNG UND DES MATERIALS

### Sandsäcke

Der Sandsack ist weiterhin das wichtigste Deichverteidigungsmittel. Der Sandsack darf nur zu 2/3 mit Sand gefüllt werden, damit er sich beim Verlegen an die Unebenheiten anschmiegt und auf der Böschung nicht wegrollt. Das Füllmaterial muss trocken und frostfrei sein. Zum Befüllen muss ein geeignetes Gerät bereitgehalten werden. Sandsackbefüllmaschinen können die Befüllung deutlich beschleunigen. Als Trichter kann z. B. ein Kunststoffrohr genutzt werden. Dieses sollte an der Spitze ca. 10 cm schräg abgeschnitten werden (Abb. 5.1). Es können z. B. auch LKW-Transportbetonmischer für Sandtransport und Sandsackfüllung eingesetzt werden. Ferner gibt es spezielle Sandsackfüllschaufeln.



Abb. 5.1: „Sandschaufel“ zur Füllung von Sandsäcken (Eigenentwicklung einer Feuerwehr).



Sandsäcke, die für den **Verbau von Deichschäden**, zur Beschwerung anderer Verbaumaterialien oder zum Unterwassereinbau bestimmt sind, sollten möglichst zugebunden werden. Das zugebundene Ende muss zum Wasser hin gewandt liegen, der Sandsackboden zur Luftseite hin (Abb. 5.2 und 5.3).

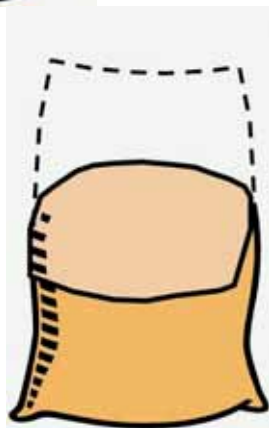
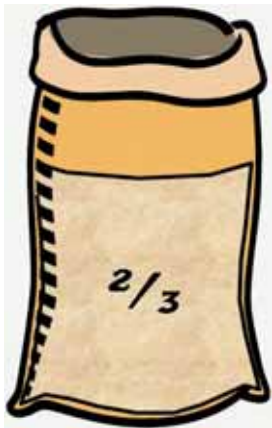


Abb. 5.2: Sandsäcke füllen, binden (zurüdeln) oder umschlagen

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. Die Sandsäcke sind im Verbund und möglichst quer zur Fließrichtung zu legen (Abb. 5.4).

**Hochwasserschutzdeiche können nicht beliebig mit Sandsäcken erhöht werden, da durch die zusätzliche Belastung die Standsicherheit des Deiches gemindert wird.**

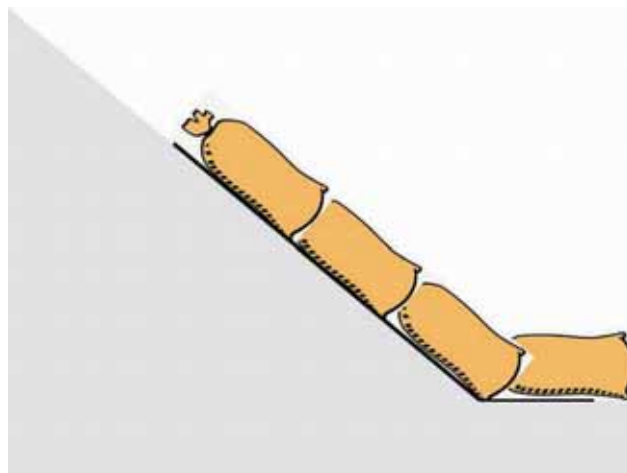


Abb. 5.3: Deichfußsicherung durch Sandsäcke auf geeignetem Filtervlies

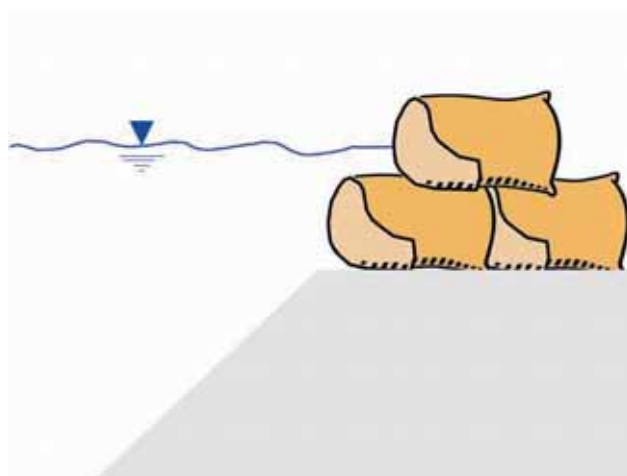


Abb. 5.4: Deicherhöhung durch Sandsäcke





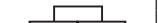

Sandsäcke werden gereicht und nicht geworfen. Das Bilden einer Kette zum Weiterreichen hat sich generell bewährt. Bildet man eine Sandsackkette, stehen zwei benachbarte Helfer immer 180° gedreht (Gesicht zu Gesicht) zueinander (Abb. 5.5).



Abb. 5.5: Sandsackkette an der Oder

Um den Bedarf an Sandsäcken im Einsatz abschätzen zu könne, werden in der nachfolgenden Übersicht Anhaltswerte für einen 100 m langen Sandsackdamm sowie für den Transport und Befüllzeiten gegeben.

*Tabelle 5.1: Sandsackbedarf für einen ca. 100 m langen Sandsackdamm.*

Höhe	Lage zur Fließrichtung	Anordnung	Anzahl der Sandsäcke	
			30 x 60 cm	40 x 70 cm
10 cm	quer		500	400
20 cm	quer		1.500	1.200
	quer		1.000	800
30 cm	quer / längs		900	600
	quer		2.500	2.000
	2 quer / 1 längs		1.400	1.000

- Sandsackgewicht  
30 x 60 cm trocken ca. 12 kg, nass ca. 18 kg  
40 x 70 cm trocken ca. 15 kg, nass ca. 20 kg
- 10 Arbeitskräfte befüllen 500 Sandsäcke pro Stunde (**ohne Binden** oder Rödeln der Öffnung)
- 10 Arbeitskräfte befüllen 200 Sandsäcke pro Stunde (**mit Binden** oder Rödeln der Öffnung)
- In einer Stunde bewegt ein Mann ca. 80 - 100 Sandsäcke 10 m weit (incl. Aufnehmen, Transportieren und Ablegen).
- Für eine Sandsackkette benötigt man etwa 1 Arbeitskraft je Meter.
- Ein LKW mit 5 t Nutzlast kann ca. 400 Sandsäcke laden (Belastbarkeit des Deiches vorher prüfen!).

#### Geotextilien, Folien und Planen

Geeignete Geotextilien werden als wasser**durchlässige** Materialien für Abwehrmaßnahmen an der landseitigen Böschung angewendet, während Folien und Planen (Lecksegel) als wasser**undurchlässige** Materialien ausschließlich zur Abdichtung bei georteten offenen Erosionsröhren im Deich auf der wasserseitigen Böschung Verwendung finden.

Geeignete, auf das Dammmaterial abgestimmte Geotextilien sind für eine schnelle Sicherung der luftseitigen Deichböschung und des Deichfußes geeignet. Durch Überdeckung der gefährdeten Bereiche mit Geotextilien und darauf verlegte Sandsäcke oder lose aufgeschütteten Füllsand wird der aufgequollene Boden belastet und der gefährdete Bereich damit gesichert. Spezielle Geotextilien wirken als Filter, womit der Materialaustrag aus den Deichkörpern verhindert wird. Sollten sich Geotextilien jedoch mit ausgetragenem Sand zusetzen, so kann sich die Durchlässigkeit verringern. Das Vlies kann dann wie eine Folie wirken und Sickerwasseraustritte am Deichfuß verhindern, und die Schäden am Deich können sich vergrößern. Daher sind Geotextilien zu dimensionieren (vgl. DVWK 215 1992).

Zum Schutz der nach Bauarbeiten nicht vollständig begrünter wasserseitigen Deichböschungen und 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 zur Deichböschung bis auf die vorhergesagte Wasserstandshöhe (Überlappung des Geotextils 0,50 m, Rolle 4,50 m breit u. 100 m lang);
- Sicherung der Geotextilstrecken durch die lückenlose Überdeckung mit Streckmetalltafeln 3,0 m x 0,15 m entgegen der Fließrichtung bei allseitiger Überlappung von 0,20 m oder
- lückenlose Überdeckung mit Maschendraht, worauf Sandsäcke gepackt werden, die mit Rundeisenstäben gesichert werden.

Zum Schutz der wasserseitigen, beschädigten Böschung können Folien und Planen dienen, die mit Sandsäcken und Baustahlgewebematten beschwert werden.

Zu beachten ist:

- Die Ortung der wasserseitigen Schadstellen ist schwierig;
- Die Folie oder Plane (Lecksegel) wird auf einem Stahlrohr mit etwa 50 mm Durchmesser befestigt und aufgerollt, dann von der Böschungsoberkante des Deiches abgerollt und mit Sandsäcken gesichert;
- Die Folie oder Plane darf nicht auf der landseitigen Böschung verlegt werden. Es wird dadurch der Si-



ckerwasseraustritt verhindert, der Deichkörper weicht auf und die Schäden vergrößern sich;

- Die Oberfläche der Böschung muss geeignet sein (ausreichend glatte Oberfläche).

#### Dichtungsschlacke

Sind Durchsickerungen des Deiches auf der Wasserseite lokalisiert, kann alternativ zur Abdeckung mit Folien, Dichtungsschlacke zur Verfüllung der Sickerwege verwendet werden.

#### Faschinen

Um die Entwässerung unter Sandsackauflagen zu gewährleisten können auch Faschinen eingesetzt werden.

### 5.3 FREIHALTUNG DES ABFLUSSQUERSCHNITTES

Durch Rückstaueffekte bei Verklauung von Bauwerken, durch Eisgang und durch Querschnittsverengungen an Baustellen kann der Wasserstand erheblich angehoben werden, wodurch die Belastung des Deichs erhöht und das Überströmen von Deichabschnitten möglich wird.

Die Verklauungen und Eisblockaden sind umgehend zu entfernen, um durch freien Abfluss den Wasserspiegel zu senken (Abb. 5.6 und Abb. 5.7).

Vorhandene Baustellen sind zu überwachen und entsprechend der Genehmigung bei Bedarf zu handeln.



Abb. 5.6: Entfernung von Treibgut



Abb. 5.7: Bauwerkskontrollen zur Freihaltung des Abflussquerschnittes

## 5.4 STÜTZUNG DES DEICHES VON DER LANDSEITE

Stützung mit durchlässiger Vorschüttung:

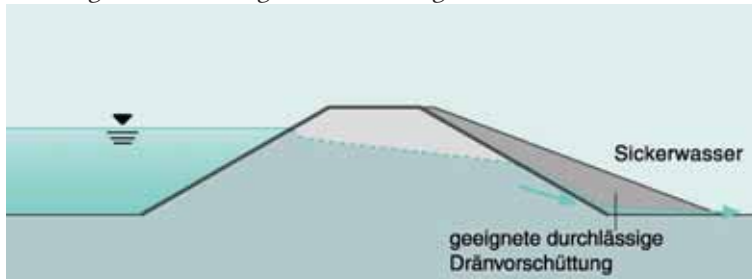


Abb. 5.8: Stützung des Deiches mittels filterwirksamer Dränvorschüttung (ggf. abgestuft)

Stützung mit Sandsäcken:

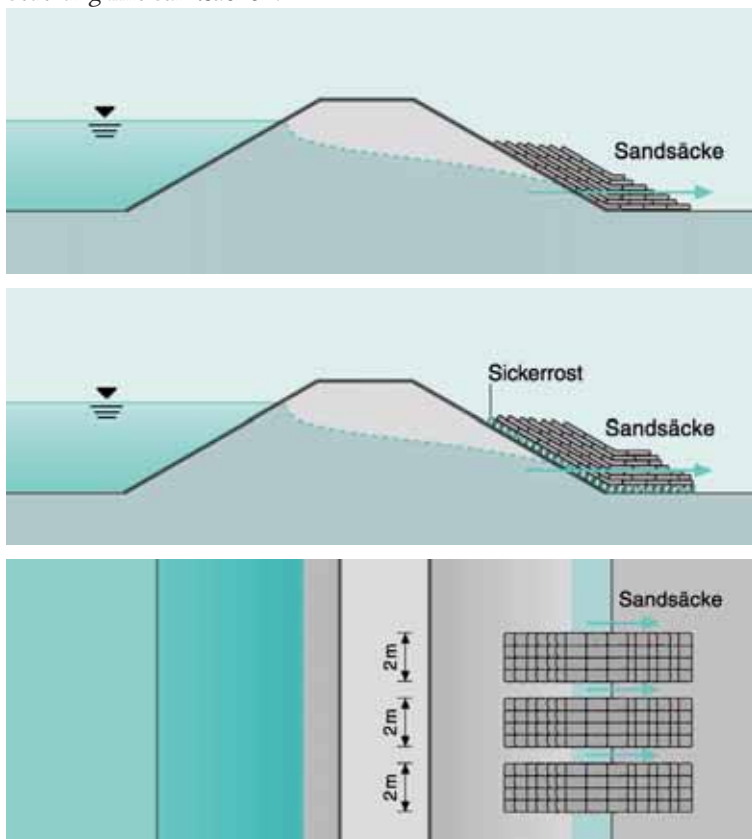


Abb. 5.9 bis 5.11: Stützung des Deiches durch Sandsäcke

### Problem

- Zu steile luftseitige Deichböschung;
- Zu schmale Deichkrone;
- Durchsickerung mit Materialaustrag;
- Setzung der Deichkrone;
- Hohe Sickerlinie im Deich;
- Rutschungen an der luftseitigen Böschung.

### Vorgehensweise

- Die Stützung mit durchlässiger Vorschüttung eignet sich für größere Deichabschnitte, wenn ausreichend Material und entsprechende Geräte für Transport und Einbau vorhanden sind.
- Der Aufbau der Anschüttung muss den Abfluss des Sickerwassers gewährleisten.
- Die Dränvorschüttung ist filterwirksam auszuführen, ggf. abgestuft.
- Die Schüttung muss luftseitig des Deichfußes beginnen, um die Sicherheit gegen Grundbruch zu verbessern (Aufbau von unten nach oben).
- Bei Einsatz von großem Gerät sollte vor Kopf geschüttet werden, wenn der Untergrund nicht tragfähig ist.
- Aufgrund des hohen Bedarfs von Sandsäcken eignet sich diese Sicherungsmethode besser für lokal begrenzte Einsatzbereiche.
- Zunächst ist ein Sickerrost auszubilden. Der Sickerrost soll am Deichfuß beginnend auf die Böschung gelegt werden, um die Ableitung des Sickerwassers sicherzustellen.
- Als Sickerrost bieten sich folgende Materialien an: Gekreuzte Stangen, Buschwerk (z. B. Faschinen), spezielle Filter- bzw. Dränmatten (Aufsicht und Freigabe durch Fachleute).
- Aufbau der Sandsackauflast von unten nach oben, beginnend vor dem Deichfuß.
- Wenn kein Material für die Ausbildung eines Sickerrostes zur Verfügung steht, muss der Auflastkörper in Deichlängsrichtung regelmäßig unterbrochen werden (Abb. 5.9 bis 5.11).



Bei längeren Deichabschnitten können Sandsack-Querriegel als Sofortmaßnahme in größeren Abständen errichtet werden. Sobald wie möglich wird dann zwischen den Riegeln eine durchlässige Vorschüttung ergänzt (Abb. 5.12 und 5.13).



Abb. 5.12: Sandsackquerriegel im Bereich der landseitigen Böschung an der Oder



Abb. 5.13: Sandsackquerriegel mit Vorschüttung an der Oder

Stützung mit Kies bei Rutschung:

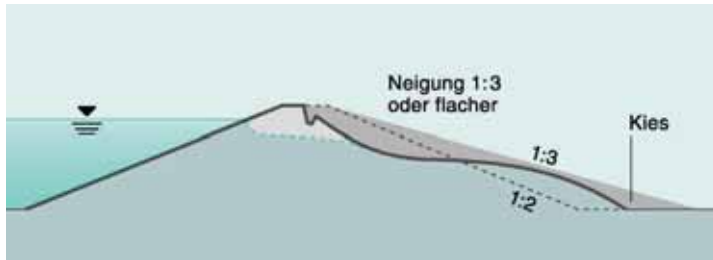


Abb. 5.14: Stützung mit Kies bei Rutschung

Stützung mit Sandsäcken bei Rutschung:

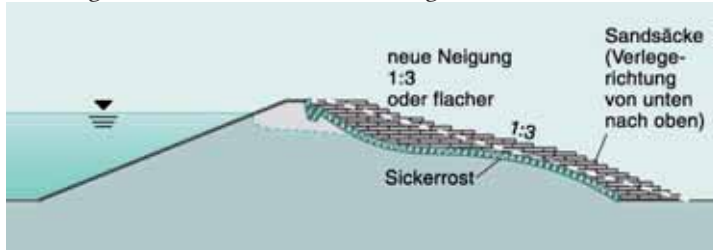


Abb. 5.15: Stützung mit Sandsäcken bei Rutschung

### Achtung!

- Folien dürfen landseitig auf keinen Fall eingesetzt werden, da diese einen Anstieg der Sickerlinie bewirken und den Deich schwächen!
- Geotextilien (z. B. Vliese) dürfen nur bei Freigabe durch Fachleute eingesetzt werden. Wenn sich Feinteile aus dem Deich in den Vliesen festsetzen, wirken die Vliese wie Folien!
- Die Belastung der Böschung vor Stützung des Deichfußes ist zu vermeiden.
- Der Einbau von Kies darf nicht mit dynamischer Verdichtung erfolgen, da die Schwingungen den wassergesättigten Untergrund und den Deich destabilisieren können.



Abb. 5.16: Stützung der landseitigen Böschung mit Sandsäcken auf speziellem Geotextil



Abb. 5.17: Einsatz von Faschinen und Sandsäcken zur Deichfußsicherung beim Oderhochwasser

## 5.5 EINDEICHUNG PUNKTUELLER WASSERAUSTRITTE AUS DER BÖSCHUNG

Eindeichung aus Sandsäcken:

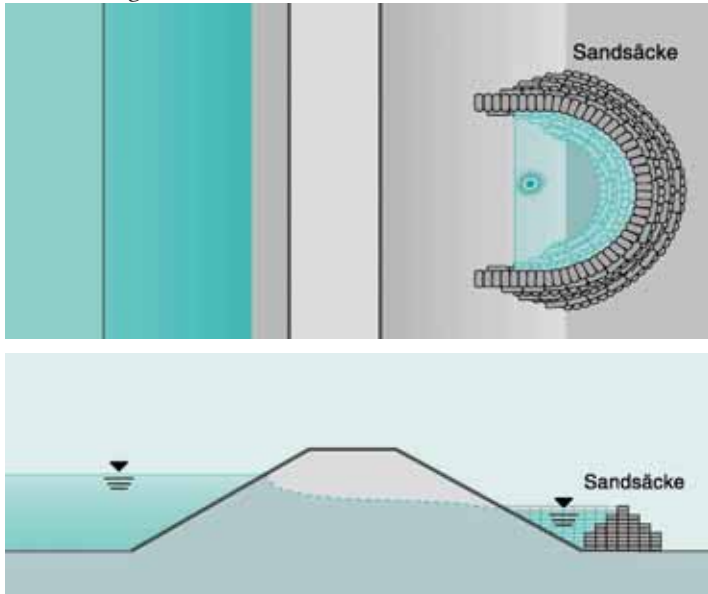


Abb. 5.18. und 5.19: Eindeichung aus Sandsäcken



Abb. 5.20: Lokale Eindeichung an der Oder

### Problem

- Es tritt lokal verstärkt Sickerwasser im unteren Bereich der luftseitigen Böschung aus.

### Vorgehensweise

- Um die Erosion des Deiches durch den Sickerwasseraustritt zu verringern oder zu stoppen, wird eine Eindeichung aus Sandsäcken hergestellt.
- Die Austrittsstelle wird damit gefasst, so dass sich das austretende Wasser aufstaut und einen Gegendruck aufbaut.
- Es ist darauf zu achten, dass der größere Teil der Eindeichung vor dem Deichfuß aufgeschichtet wird und somit einem Grundbruch vorgebeugt wird.
- Die Eindeichung ist so hoch zu führen, bis das Nachströmen von trübem Sickerwasser aufhört. Dabei ist auf eine ausreichende Stabilität der Eindeichung zu achten (pyramidenförmiger Querschnitt).

### Achtung!

- Durch den Gegendruck steigt die Sickerlinie im Deich an. Es ist genau zu beobachten, ob sich weitere Sickerwasseraustrittsstellen in den benachbarten Bereichen der Böschung einstellen. Gegebenenfalls sind diese durch landseitige Stützung zu sichern (Kapitel 5.4).

## 5.6 AUFLASTRÄN ODER RINGDAMM IM DEICHHINTERLAND

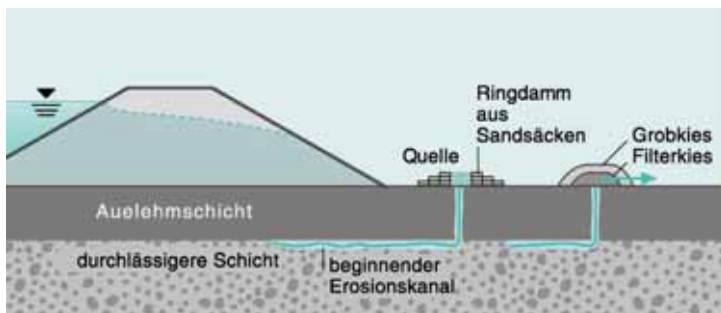


Abb. 5.21: Ringdamm aus Sandsäcken

### Problem

- Im Deichhinterland sind Wasseraustritte mit erosivem Materialtransport sichtbar, was zu Setzungen des Deichkörpers führen kann. Der Materialaustrag muss folglich gestoppt werden.
- Eine nahe am Deichfuß liegende Austrittsstelle kann, durch rückschreitende Erosion, einen Böschungs- oder Grundbruch ankündigen.

### Vorgehensweise

- Ein Ringdamm aus Sandsäcken (Abb. 5.21) kann errichtet werden. Es ist jedoch sorgfältig zu beobachten, ob weitere Quellen auftreten oder am Deich Rutschungen oder Einsenkungen eintreten.
- Alternativ als Notmaßnahme ist die Austrittsstelle mit Filterkies und anschließend mit Grobkies abzudecken. Somit soll der Sickerwasseraustritt weiterhin ermöglicht werden, während der Austrag von Material unterbunden wird.

### Achtung!

- Die Austrittsstelle darf nicht abgedichtet werden, da sich sonst im Untergrund ein erhöhter Wasserdruck ausbilden kann, welcher die Gefahr eines hydraulischen Grundbruchs erhöht.



## 5.7 ABDICHTEN UND SICHERN VON LOKALEN WASSEREINTRITTSSTELLEN

Sonderlösung lokale Abdichtung:

### Hinweis:

An bekannten Schwachstellen sollten die Folien bereits im Trockenem, also vor dem Hochwasser angebracht werden

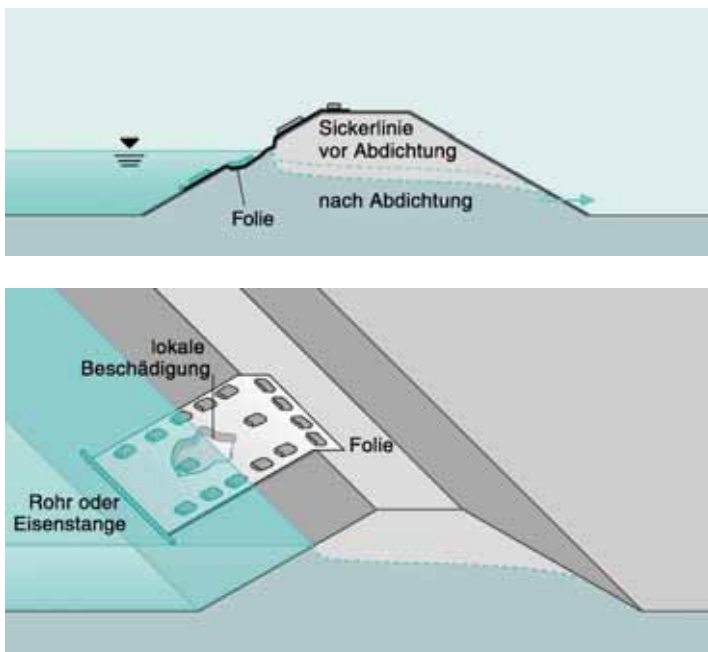


Abb. 5.22 und 5.23: Lokale Abdichtung mit Folie

### Problem

- Die wasserseitige Böschung ist lokal beschädigt.
- Gegebenenfalls haben sich die Sickerwasserausstritte auf der luftseitigen Böschung erhöht.
- Durch Strömungsangriff kann die Schadstelle vergrößert werden.

### Vorgehensweise

- Zur Sicherung gegen weitere Beschädigung der Schadstelle kann diese mit Buschwerk z. B. Fashinen, Jutebahnen oder Geotextilien abgedeckt und mit Sandsäcken beschwert werden.
- Eine örtlich begrenzte Schadstelle kann mit Folien (Lecksegel) abgedichtet werden.
- Hierzu wird die Folie zunächst mit dem Ende an ein Stahlrohr oder eine Eisenstange befestigt und aufgerollt. Das freie Ende wird auf die Böschung gelegt und mit Sandsäcken beschwert.
- Die Folie kann auch durch Einschlagen von Holzpflocken auf der Deichkrone fixiert werden, sofern dies dem Deich nicht schadet. Anschließend wird die Folie auf der Böschung abgerollt und die Seiten auch unter Wasser mit Sandsäcken oder ähnlichem Ballast beschwert. Je stärker die Strömung, desto schwieriger ist das Einbringen einer Folie.
- Sofern die Strömung eine Folienabdichtung nicht zulässt, können schlaff gefüllte Sandsäcke aufgelegt oder eingeworfen werden, bis die ursprüngliche Deichgeometrie wiederhergestellt ist.

### Achtung!

- Für den Fall, dass die Wassereintrittsstelle nicht geortet werden kann, führt auch das Abdichten mit Folien auf der wasserseitigen Böschung von längeren Deichabschnitten nicht zu dem gewünschten Erfolg. Auch in Modellversuchen im Maßstab 1:1 unter idealen Einbaubedingungen konnte keine Verringerung der Durchsickerung erzielt werden [Brauns et al. 2003].
- Das Einwerfen von Sandsäcken auf die wasserseitige, gesättigte Böschung sollte aus möglichst niedriger Höhe erfolgen, um Erschütterungen gering zu halten.

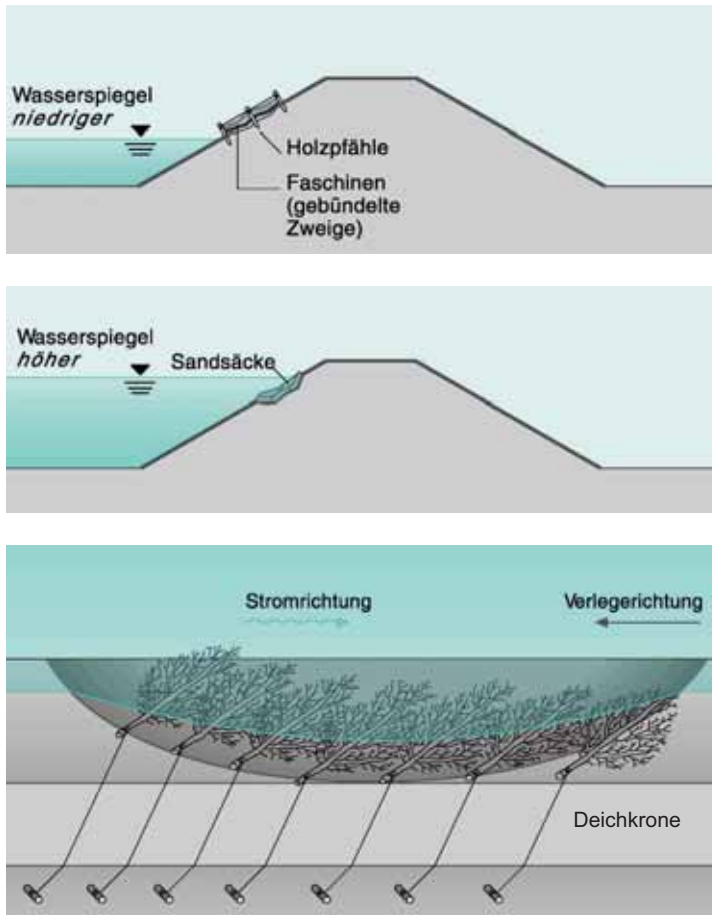


Abb. 5.24 bis 5.26: Erosionssicherung im Bereich der wasserseitigen Böschung.

### Problem

- Auf der wasserseitigen Böschung sind lokal begrenzte, oberflächliche Schäden gegen weitere äußere Erosion zu schützen.

### Vorgehensweise

- Personal, welches im Bereich der wasserseitigen Böschung arbeitet, ist mit Rettungswesten und Halteleinen zu sichern.
- Bei hohem Wasserspiegel können halb gefüllte Sandsäcke eingelegt oder abgesenkt werden. Notfalls können Sandsäcke auch eingeworfen werden.
- Bei abgesenktem Wasserspiegel können auch Faschinenbündel aufgelegt und mit eingeschlagenen Holzpflocken befestigt werden. Dabei sollte diese Methode nur eingesetzt werden, wenn dadurch eine oberflächennahe Dichtung nicht verletzt wird.
- Tritt eine Durchsickerung des Deiches auf, siehe Kapitel 5.7.
- Ebenso können Senkbäume (Raubäume) in eine Schadstelle abgesenkt werden. Die Senkbäume werden entgegen der Fließrichtung verlegt und vermindern den Strömungsangriff auf die verbliebene Böschung und fördern die Ablagerung von Sedimenten. Die Stämme zeigen zur Deichkrone nach oberstrom und sind mit starken Seilen rückverankert. Die Baumkronen können zur besseren Lagesicherung mit angebundnen Steinen beschwert werden.

### Achtung!

- Um die Standsicherheit des Deiches nicht zu gefährden, dürfen nicht zu viele Sandsäcke auf die wasserseitige Böschung gelegt werden.
- Die Schadstelle sollte gesichert, nicht überlastet werden.
- Schäden an der Böschung durch Begehen können bei später ansteigendem Wasserspiegel zu erhöhtem Sickerwasserdurchfluss führen.
- Dynamische Belastungen (Befahren der Krone, Aufwerfen von Sandsäcken aus großer Höhe) gefährden einen wassergesättigten Deich.
- Bei schnell fallendem Wasserspiegel besteht die unmittelbare Gefahr, dass die Böschung bei weiterer Belastung großflächig abrutscht.

## 5.9 ABDICHTEN UND SICHERN VON LOKALEN WASSEREINTRITTSSTELLEN

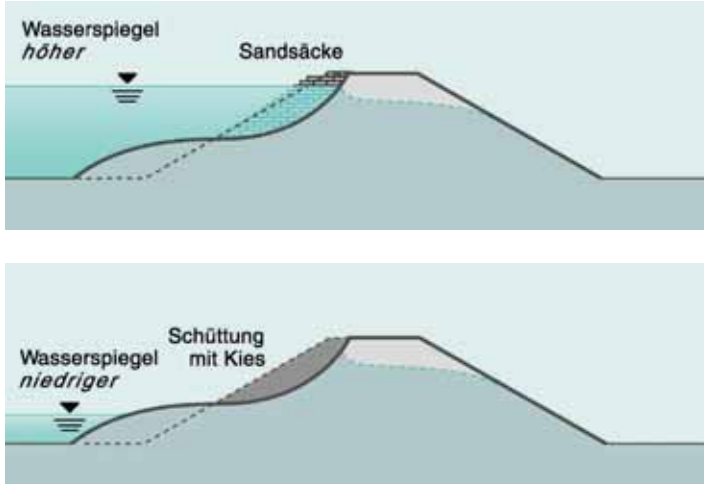


Abb. 5.27 und 5.28: Auffüllen von wasserseitigen Rutschungen

### Problem

- Die wasserseitige Böschung ist lokal oder auf größerer Länge abgerutscht.

### Vorgehensweise

- Personal, welches im direkten Bereich der wasserseitigen Böschung und der Deichkrone arbeitet, ist mit Rettungswesten und Halteleinen zu sichern.
- Grundsätzlich ist eine lokale Rutschung schnellstmöglich gegen weitere Erosion zu schützen und die Schadstelle aufzufüllen.
- Soweit möglich, können beschwerte Faschinen (Senkfaschinen), Sandsäcke und Steinschüttungen eingebracht werden.
- Um einen abgerutschten Bereich vor weiterer Erosion zu sichern, können Senkbäume nach Abb. 37 eingebaut werden, sie sind entgegen der Strömungsrichtung zu verlegen.
- Wasserseitige Rutschungen auf großer Deichlänge sind analog zu sichern, jedoch grundsätzlich ohne Abdichtung. Sofern kein unmittelbarer Wiederanstieg des Wasserspiegels zu befürchten ist (Hochwasserwelle ist abgelaufen, keine Niederschläge im Einzugsgebiet des Oberlaufes), sollte eine grundlegende Sanierung erst im Anschluss an das abgelaufene Hochwasserereignis erfolgen. Der Deich sollte zunächst entwässern können, bevor neues Erdbaumaterial aufgeschüttet wird.
- Wenn dennoch eine Sicherung auf großer Länge erforderlich wird, sind Maßnahmen mit hohem Personal- und Materialbedarf sowie Geräteeinsatz zu organisieren. Wichtig ist die Erreichbarkeit der wasserseitigen Böschung, ohne die verbliebene Deichgeometrie (Deichkrone und luftseitige Böschung) zu beschädigen und zu schwächen.

### Achtung!

- Die Rutschung der wasserseitigen Böschung führt bei gleich hohem Wasserspiegel (im Vergleich zum intakten Deichquerschnitt) zu einer Zunahme der Durchsickerung des Restquerschnittes des Deiches.

## 5.10 NOTDEICHE

Errichtung eines lokalen Notdeiches

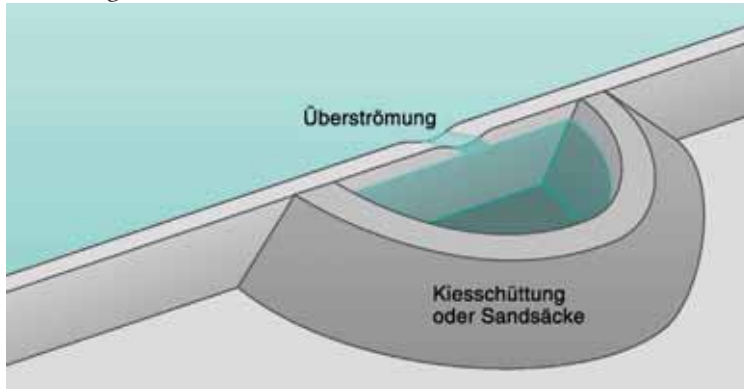


Abb. 5.29: Lokaler Notdeich

### Problem

- Eine lokale Schadstelle im Deich kann nicht mehr direkt behoben werden.

### Vorgehensweise

- Es wird ein lokaler Notdeich geschüttet oder mit Sandsäcken bis zur Deichkronenhöhe errichtet. Bei durchlässigem Schüttmaterial ist der Einsatz von Folien zur Dichtung des Schlosseiches erforderlich.

### Achtung!

- Die Herstellung eines lokalen Notdeiches über größere Längen erfordert einen hohen personellen und materiellen Einsatz und nimmt viel Zeit in Anspruch. Die Entscheidung ist grundsätzlich mit der Katastrophenschutzbehörde auf übergeordnete Planungen abzustimmen. Möglicherweise können von dort Maßnahmen ergriffen werden, den Wasserspiegel durch planmäßige Flutung benachbarter Flutpolder abzusenken.

Besteht keine Möglichkeit einen Deichbruch zu verhindern, kann an geeigneter Stelle im Hinterland ein Notdeich errichtet bzw. Schlafdeiche reaktiviert werden. Als Notdeiche eignen sich erhöhte Geländelagen, wie z. B. bei Straßendämmen. Durch die Notdeiche kann die Ausuferung begrenzt werden. Neben Aufschüttungen kommen auch sonstige mobile Hochwasserschutzanlagen in Frage.



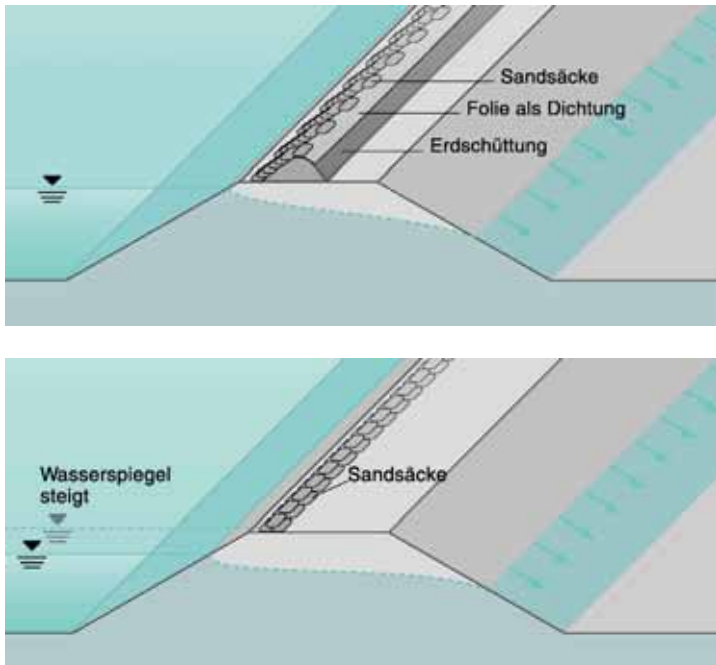


Abb. 5.30 und 5.31: Deicherhöhung (Deich mit flächiger Durchsickerung dargestellt)

### Achtung!

- Grundsätzlich wird die Standsicherheit eines Deiches durch Erhöhung verschlechtert.
- Die Erhöhung des Deiches und die Belastung bei Wasserständen oberhalb der ursprünglichen Deichkrone können zu einer statischen Überlastung des Deiches führen. Dies kann sich in langsamen oder schlagartigen Verformungen mit nachfolgendem Deichbruch äußern.
- Außerdem steigt die Sickerlinie weiter bis zur Deichkrone an. Auf Höhe des Kronenweges kann eine verstärkte Durchströmung mit Materialtransport einsetzen. Die Grundbruchgefahr steigt bei Deicherhöhung an.

### Problem

- Nur noch geringer Freibord bei weiter steigendem Wasserstand, ein weiterer Anstieg bis über die Deichkrone droht.

### Vorgehensweise

- Zunächst sind nach Entscheidung durch den Katastrophenschutz Evakuierungsmaßnahmen einzuleiten, wenn ein Überströmen nicht mehr ausgeschlossen werden kann. Eine Deicherhöhung kann die Gefahr eines Deichbruchs nicht ausschließen.
- Es sind Fachleute hinzuziehen.
- Überzähliges Personal ist aus dem Gefahrengebiet abziehen.
- Verbleibendes Personal ist zu sichern, Rückzugswegen sind festzulegen.
- Der Deich kann mit Kies oder Sandsäcken erhöht werden. Bei schmaler Kronenbreite wird die Anlieferung des Materials deutlich erschwert.
- Die Erhöhung muss immer auf der Wasserseite der Deichkrone errichtet werden.
- Eine Kiesschüttung kann mit Folien abgedichtet werden. Zur Lagesicherung der Folien sind Sandsäcke aufzulegen.
- Eine Erhöhung aus Sandsäcken kann mit vertretbarem Aufwand bis auf maximal ca. 0,5 m errichtet werden.
- Vor einer Erhöhung sollte die Geometrie des vorhandenen Deiches überprüft werden. Gegebenenfalls ist zur Verbesserung der Standsicherheit eine Deichfuß- Auflast durchzuführen. Insbesondere bei luftseitigen Neigungen steiler als 1:2 oder Kronenbreiten kleiner als 3,0 m sollte der Deich landseitig gestützt werden (Kapitel 5.4).
- In Ausnahmefällen können auch Bretterwände mit Pfählen errichtet werden. Diese Methode ist jedoch nur zulässig, wenn eine Gefährdung des Deiches durch das Einschlagen der Pfähle (Holzpflocke) sicher ausgeschlossen werden kann.
- In Sonderfällen können anstelle von Sandsäcken auch andere Materialien, wie Grassoden oder Lehm für die Deicherhöhung verwendet werden.

## 5.12 DEICHBRUCH

### Problem

Bricht ein Deich, strömt Wasser unkontrolliert in das Deichhinterland. Die Deichbreschen werden mit hoher Geschwindigkeit durchflossen. Da die Bruchränder weiter abbrechen können, ist erhöhte Vorsicht bei der Deichverteidigung notwendig. I. d. R. ist der Rückzug der Deichverteidigung erforderlich

### Vorgehensweise

Ist der Wasserspiegel gefallen, kann durch Schüttungen versucht werden die Deichbruchstelle zu schließen. Bei niedrigen Deichen (niedriger als 2,5 m) kann als erstes mittels Sandsäcken, Pfählen und Faschinen ein weiteres Abspülen der Bruchränder verhindert werden. Zum

Schließen der Lücke wird gleichzeitig von beiden Seiten der Verbau bei der Wasserseite begonnen. Die Pfähle werden in engen Abständen eingeschlagen und mit Sandsäcken hinterfüllt. Die Bruchstelle wird mit Erdstoff verfüllt und die landseitige Böschung mit Sandsäcken gesichert (belastet).

Bei größeren Deichen kann die Bruchstelle durch mit Sandsäcken gefüllte Netzcontainer per Hubschrauber geschlossen werden. Die Netzcontainer müssen vorsichtig abgesetzt werden, um Erschütterungen zu vermeiden.

Hat sich die Situation entspannt, ist eine umgehende planmäßige Sanierung einzuleiten.



Abb. 5.32: Deichverteidigung bei einem Deichbruch bei Steinach, Kinzig

## 6 Nachsorge

Es empfiehlt sich, nach jedem Hochwasserereignis einen Erfahrungsbericht mit Dokumentation des Hochwassers und Darstellung der gewonnenen Erkenntnisse zu erarbeiten. Diese Erkenntnisse müssen in den Alarm- und Einsatzplan einfließen und zu einer Verbesserung des Hochwasserschutzes führen.

Ein regelmäßig stattfindender Erfahrungsaustausch kann zu einer kontinuierlichen Verbesserung des Hochwasserschutzes führen. Zudem bleibt das Wissen um die Hochwassergefährdung auch in längeren Zeiten ohne größere Hochwasserereignisse präsent.

Ein wesentlicher Teil der Nachbereitung ist der Erfahrungsaustausch. Dieser sollte

- zwischen den betroffenen Ämtern innerhalb einer Kommune
- zwischen der kommunalen Verwaltung und Bürgern
- zwischen Städten, Gemeinden und Fachbehörden erfolgen.

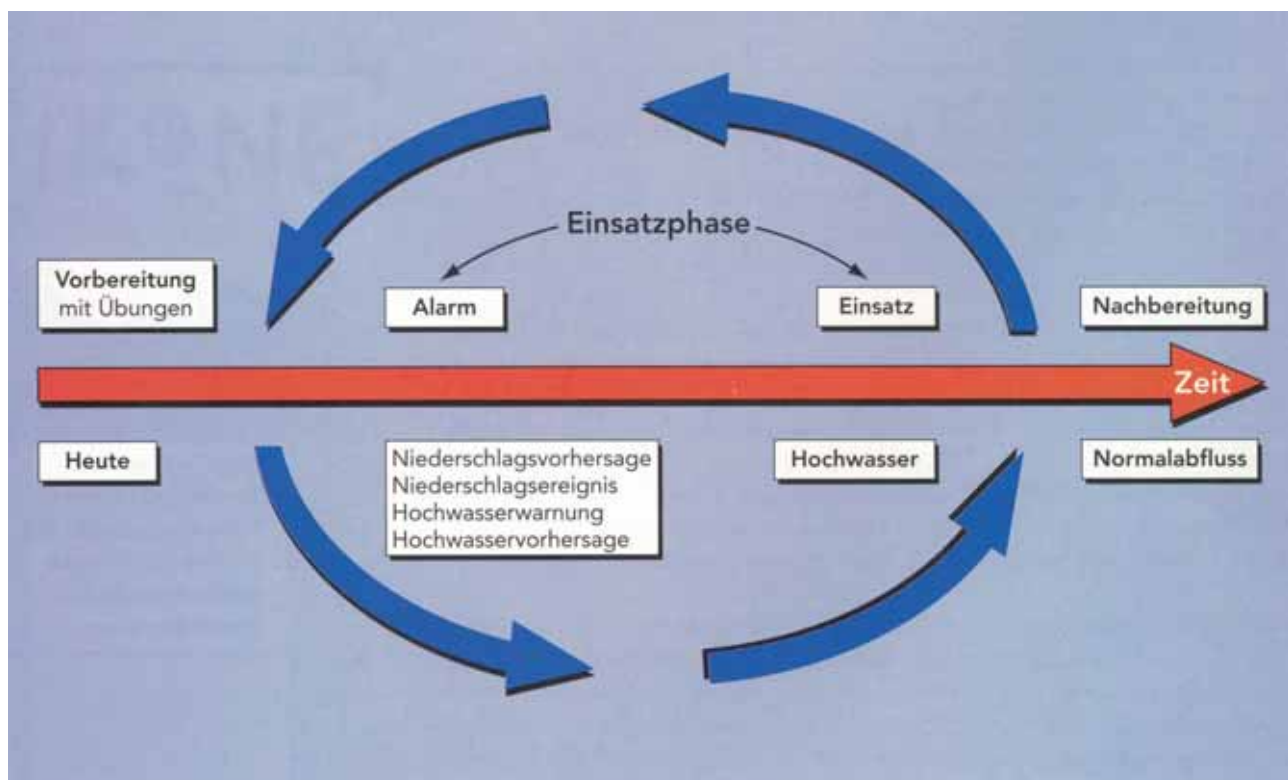


Abb. 6.1: Optimierung des Hochwasserschutzes durch Vorsorge und Nachsorge (nach IKoNE Heft 1 Bild 2)

# 7 Bewertung des Handlungsbedarfes an Deichen

Viele Deichabschnitte an Rhein, Neckar und anderen größeren Fließgewässern in Baden-Württemberg sind "in die Jahre gekommen". Die Hochwasserereignisse der letzten Jahre haben gezeigt, wie wichtig es ist, die Funktionstüchtigkeit der Deiche zu gewährleisten.

Bei der Fortschreibung des Sonderprogramms Deichsanierung aus dem Jahr 1994 gilt es insbesondere, die sanierungsbedürftigen Deiche zu identifizieren und – unter Berücksichtigung des jeweiligen Schadenspotenzials – Sanierungsprioritäten festzulegen. Langfristig sind enorme finanzielle Aufwendungen für die Ertüchtigung der Deiche erforderlich, so dass eine vergleichbare und transparente Priorisierung eines erforderlichen Handlungsbedarfs (Erkundung bzw. Sanierung) eine Optimierung der zeitlichen Abfolge sicherstellen soll.

Grundsätzlich kann ein ggf. erforderlicher Handlungsbedarf für festgelegte Deichabschnitte anhand des Schadenspotenzials im Hinterland (*Schutzklasse*) sowie des Deichzustandes (*Zustandsklasse*) mit Hilfe einer Bewertungsmatrix abgeleitet werden.

## Einstufung in Schutzklassen

Die Schutzklasse definiert sich aus der jeweiligen Nutzungsform im geschützten Deichhinterland (Vulnerabilität, d. h. Verletzlichkeit im Hinterland) und wird in vier Klassen eingeteilt:

- 1 (*gering*) Naturlandschaften, land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen;
- 2 (*mittel*) Einzelgebäude, lokale Infrastruktur;
- 3 (*hoch*) Siedlungen, Infrastruktur mit überörtlicher Bedeutung, Industrieanlagen;
- 4 (*sehr hoch*) Sonderobjekte, Sonderrisiken (Einzelfall).

## Einordnung in Zustandsklassen

Prinzipiell erfordert eine geotechnische Bewertung der Sicherheit eines Deiches ein Mindestmaß an Informationen [Schneider et al. 1997, Bieberstein und Kast 2004]:

- Deichgeometrie (auch im Vergleich zum Bemessungshochwasserstand (BHW));
- Aufbau des Deiches (beinhaltet inneren Aufbau, äußeren Zustand sowie Deichgestaltung);
- Deichuntergrund (inkl. Vor- und Hinterland) und
- Erfahrungen/Beobachtungen anlässlich früherer Hochwasserereignisse am Deichkörper, im deichnahen Hinterland sowie Besonderheiten (z. B. Probleme im Zusammenhang mit Einbauten, Leitungsquerungen, Bewuchs u. a. m.).

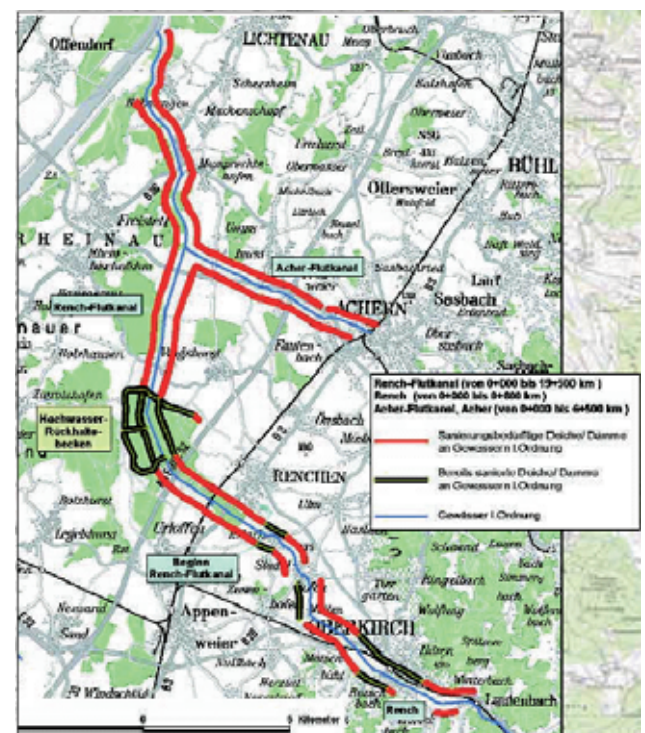


Abb. 7.1: Sanierungsbedürftige Deiche und Dämme an Rench und Acher-Rench-Korrektion (Regierungsbezirk Freiburg)

Ist der verfügbare Datenbestand lückenhaft, soll eine erste Zustandsbeurteilung des Deichabschnittes unter Berücksichtigung von Deichkörper und Untergrund anhand folgender Maßnahmen ermöglicht werden:



- Optische Kontrolle des Flussdeiches inklusive seines Vor- und Hinterlandes unter Berücksichtigung der Deichgeometrie sowie des BHW;
- Auswertung der Erkenntnisse vergangener Hochwasserereignisse (i. d. R. kleiner als das BHW) gemäß den Vorgaben in Kapitel 4.

Insgesamt ist zu beachten, dass im Falle eines nicht ausreichenden Datenbestandes (z. B. bei fehlender geotechnischer Erkundung) als Ergebnis allenfalls eine vorläufige „Vorsortierung“ in die nachfolgend aufgeführten Zustandsklassen erfolgen kann.

#### Zustandsklasse A (guter Zustand)

- Die Deichgeometrie ist bekannt und entspricht den Anforderungen aus den Regelwerken (z. B. Breite der Deichkrone mindestens 3 m, Böschungsneigungen 1 : 3 und flacher).
- Die Deichquerschnittsgestaltung (strukturiertes, innerer Deichaufbau) entspricht den allgemein anerkannten Regeln der Technik.
- Der äußere Zustand des Deiches (z. B. Bewuchs, Oberflächenbeschaffenheit, Wühltierbefall usw.) ist ordnungsgemäß. Im Rahmen der Unterhaltung werden Fehlstellen in der Grasnarbe und in sonstigen Oberflächenbefestigungen regelmäßig ausgebessert.
- Ein qualifizierter Deichverteidigungsweg ist vorhanden und ist - gemeinsam mit den erforderlichen Deichzuwegungen - im Hochwasserfall nachweislich nutzbar.
- Deichschäden aus vergangenen Hochwasserereignissen sind nicht bekannt.
- Vollständige Bestandsunterlagen liegen vor.

#### Zustandsklassen B1 und B2 (nicht zufriedenstellender Zustand)

Von einem im Vergleich zu Zustandsklasse A ungünstigeren Deichzustand ist auszugehen, wenn eines der folgenden Kriterien zutrifft:

##### Zustandsklasse B1

- Die Deichgeometrie entspricht nicht den Regelwerken bzw. den allgemein anerkannten Regeln der Technik.
- Hinreichende Kenntnisse über den Deichaufbau und die Untergrundbeschaffenheit, die eine Beurteilung der Standsicherheit erlauben, liegen nicht vor.

- Beobachtungen bei vergangenen Hochwasserereignissen ergaben die Beurteilung **gering problematisch** (vgl. Kap. 4), ohne dass Deichverteidigungsmaßnahmen erforderlich waren.

##### Zustandsklasse B2

Deiche der Zustandsklasse B2, die prinzipiell ungünstiger einzustufen sind als die Deiche der Zustandsklasse B1, weisen einen der folgenden Mängel auf:

- Ein qualifizierter Deichverteidigungsweg ist nicht vorhanden oder während eines Hochwasserereignisses aufgrund von Sicker- und/oder Qualmwasseraustritt nicht nutzbar.
- Aus benachbarten geotechnischen Erkundungen (z. B. Bauvorhaben) liegen Informationen vor, dass ein ungünstiger Untergrund- oder Deichaufbau vorliegen könnte.
- Beobachtungen bei vergangenen Hochwasserereignissen ergaben die Beurteilung **problematisch** (vgl. Kap. 4), ohne dass Deichverteidigungsmaßnahmen erforderlich waren.

##### Zustandsklasse C (mängelbehafteter Zustand)

- Ein mängelbehafteter Deichzustand ist aus Erfahrungen und aus Beobachtungen während vergangener Hochwasserereignisse bewiesen.
- Die Beobachtungen bei Hochwasser ergaben die Beurteilung **problematisch** über **gefährlich** bis **sehr gefährlich** (vgl. Kap. 4), wodurch Deichverteidigungsmaßnahmen erforderlich waren.

#### Ableitung des Handlungsbedarfes

Auf Basis der jeweiligen Zustandsklasse lassen sich für einen Deichabschnitt unter Berücksichtigung des Schadenspotenzials im Hinterland (Schutzklassen) folgende Handlungsempfehlungen gemäß Tabelle 7.1 ableiten:

##### I Unmittelbarer Handlungsbedarf besteht nicht.

Der Deichabschnitt sollte mittels üblicher Unterhaltungsmaßnahmen in seinem Zustand erhalten werden. Kurzfristig sind keine weiteren Betrachtungen erforderlich.

Bei begründeten Anzeichen (beobachtete Veränderungen bzw. Schäden während eines Hochwassers) ist eine neue Bewertung durchzuführen.

**II Eine Ertüchtigung des Deichabschnittes ist mittel- bis langfristig erforderlich.**

Für eine weitergehende Bewertung der Deichsicherheit sind zunächst Erkundungs- und Untersuchungsmaßnahmen unerlässlich, auf deren Basis eine genauere Analyse des Deichzustandes und eines weiteren Handlungsbedarfes durchgeführt werden kann. Der Handlungsbedarf gemäß Priorität IIb besitzt einen höheren Stellenwert als der gemäß Priorität IIa. Die zeitliche Abfolge und der Aufwand von Erkundungs- und Untersuchungsmaßnahmen müssen sich danach richten.

Während eines künftigen Hochwassers sind ggf. verstärkte Kontrollen und eine sorgsame Dokumentation der Beobachtungen durchzuführen (Anhang 4).

**III Sofortige bzw. kurzfristige Maßnahmen sind erforderlich.**

In Abhängigkeit der aus den beobachteten Mängeln am Deich folgenden Bruchgefahren muss die Deichsanierung eingeleitet werden.

Vor dem nächsten Hochwasser müssen kurzfristig Ertüchtigungsmaßnahmen (Teiltertüchtigung) und bei festgestelltem unmittelbarem Handlungsbedarf auch Sofortmaßnahmen durchgeführt werden:

- **Teiltertüchtigungsmaßnahmen**, um die Tragfähigkeit zu erhöhen oder die Gebrauchstauglichkeit herzustellen (derartige Maßnahmen können bereits einen Teil einer Deichertüchtigungsmaßnahme darstellen). Falls erforderlich, können solche Einzelmaßnahmen auch als Vorwegmaßnahme zeitnah als selbstständige Baumaßnahme vorgezogen bzw. durchgeführt werden.
- **Sofortmaßnahmen**, die die Standsicherheit des Deiches in lokal begrenzten, standsicherheitsgefährdeten Bereichen erhöhen (ohne dass dabei zunächst etwa eine Gesamtertüchtigung des Deiches ins Auge gefasst wäre).

Liegen von einem Deichabschnitt infolge durchgeführter Erkundungsmaßnahmen neue Erkenntnisse über den inneren Aufbau bzw. die Untergrundverhältnisse vor oder sind nach einem abgelaufenen Hochwasserereignis aktualisierte Beobachtungen bekannt, ist i. Allg. eine Neueinstufung des Deichabschnittes durchzuführen.

Tabelle 7.1: Vorsortierung bzw. Priorisierung von Deichstrecken hinsichtlich des erforderlichen Handlungsbedarfes

		Zustandsklassen				
		A (gut)	B (nicht zufriedenstellend)		C (mängelbehaftet)	
			B1	B2		
Schutzklassen	1 (gering)	Naturlandschaften, land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen <sup>1</sup>	I	I	I	I
	2 (mittel)	Einzelgebäude, lokale Infrastruktur	I	I ggf. IIa	IIa	IIb
	3 (hoch)	Siedlungen, Infrastruktur mit überörtlicher Bedeutung, Industrieanlagen	I	IIa	IIb	III
	4 (sehr hoch)	Sonderobjekte, Sonderrisiken (Einzelfall)	I	IIb	III	III

<sup>1</sup> Bei dieser Schutzklasse sollte überprüft werden, ob der Flussdeich noch erforderlich ist oder ob eine Hochwasserüberlaufstrecke (Kapitel 1) angeordnet werden kann.

## 8 Literatur

- BAW (2005):** „Merkblatt Standsicherheit von Dämmen an Bundeswasserstraßen (MSD)“, Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), Karlsruhe
- BLfW (8.2003):** „Hinweise zur Deichverteidigung und Deichsicherung“, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, München
- Bieberstein, A., Kast, K. (2004):** „Technischer Hochwasserschutz: Effektive Sicherheits- und Bewertungsaspekte aus geotechnischer Sicht.“ Baugrundtagung 2004, Leipzig, Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V. Verlag Glückauf, Essen
- Brauns, J., Bieberstein, A., Scheuermann, A., Reith, H. (2003):** „Folien als Notsicherung bei durchsickerten Deichen“, Wasserwirtschaft Heft 3, 2003
- BTH (2001):** „Handbuch Hochwasserschutz und Deichverteidigung“, Bundesanstalt technisches Hilfswerk, Bonn-Bad Godesberg
- DIN 19657:1973-9 (1973):** „Sicherung von Gewässern, Deichen und Küstendünen“ Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN Deutschen Institut für Normung e. V., Beuth Verlag GmbH, Berlin
- DIN 4047:1988-11 (1988):** „Landwirtschaftlicher Wasserbau – Begriffe – Hochwasserschutz, Küstenschutz, Schöpfwerke“ Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN Deutschen Institut für Normung e. V., Beuth Verlag GmbH, Berlin
- DIN 19712:1997-11 (1997):** „Flussdeiche“ Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN Deutschen Institut für Normung e. V., Beuth Verlag GmbH, Berlin
- DVWK M 210 (1986):** „Flussdeiche“, Merkblatt 210, Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V., Verlag Paul Parey
- DVWK M 226 (1997):** „Landschaftsökologische Gesichtspunkte bei Flussdeichen“, Merkblatt 226, Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V., Verlag Paul Parey
- DVWK M 247 (1993):** „Bisam, Biber, Nutria – Erkennungsmerkmale und Lebensweisen – Gestaltung und Sicherung gefährdeter Ufer, Deiche und Dämme“, Merkblatt 247, Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V., Verlag Paul Parey
- DWA-Themen (4.2005):** „Dichtungssysteme in Deichen“, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef
- Herrmann, A., Jensen, J. (2003):** „Sicherung von Dämmen und Deichen – Handbuch für Theorie und Praxis“, Universitätsverlag Siegen
- IKoNE Heft 1 (10.1999):** „Vorbereitung auf Hochwasserereignisse“, IKoNE Geschäftsstelle Gewässerdirektion Neckar, Besigheim
- LfU BW (2004):** „Überströmbare Dämme und Dammscharten“, Heft 90 Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe

**LFU Sachsen-Anhalt (11.2002):** „Anleitung an die Verteidigung von Flussdeichen“, Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Halle

**LUA Brandenburg (12.2003):** „Hochwasserschutz in Brandenburg“, Landesumweltamt Brandenburg, Potsdam

**MLNU Thüringen (11.2002):** Anleitung für die Deichverteidigung von Flussdeichen, Stauhaltungsdämmen und kleinen Staudämmen“, Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt Freistatt Thüringen

**MUF Rheinland-Pfalz (8.2005):** „Hochwasservorsorge – Hinweise für die Wasserwehren“, Ministerium für Umwelt und Forsten, Rheinland-Pfalz

**Patt, H. (2001):** „Hochwasser-Handbuch, Auswirkungen und Schutz“, Springer-Verlag

**RP Darmstadt (4.2001):** „Leitfaden zur geotechnischen Funktionssicherheit der Winterdeiche in Hessen“, Regierungspräsidium Darmstadt

**RP Darmstadt (4.2001):** „Leitfaden zur Bewertung der geotechnischen Erkundung der Winterdeiche in Hessen“, Regierungspräsidium Darmstadt

**Schneider, H., Schuler, U., Kast, K., Brauns, J. (1997):** „Bewertung der geotechnischen Sicherheit von Hochwasserschutzdeichen und Grundlagen zur Beurteilung von Sanierungsmaßnahmen“ Universität Karlsruhe, Mitteilungen Erd-damm- und Deponiebau Heft 77, Karlsruhe

**UVM B-W (9.2002):** „Hochwasserschutz in Baden-Württemberg – Bilanz und Ausblick“, Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Stuttgart

**UVM, IM, WM B-W (4.2003):** „Hochwassergefahr und Strategien zur Schadensminderung in Baden-Württemberg“, Gemeinsame Leitlinie des Umweltministeriums, Innenministeriums, Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg, Stuttgart

**UM, IM, WM B-W (2005):** „Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg“, Gemeinsame Leitlinie des Umweltministeriums, Innenministeriums, Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg, Stuttgart



## 9 Bildnachweis

RPS	= Regierungspräsidium Stuttgart
RPFR	= Regierungspräsidium Freiburg
RPKA	= Regierungspräsidium Karlsruhe
RPTÜ	= Regierungspräsidium Tübingen
UNIKA	= Universität Karlsruhe, IBF und IWG
UM	= Umweltministerium Baden-Württemberg
LfW	= Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Bilder modifiziert durch UNIKA, IBF); ab 1.8.2005 Bayerisches Landesamt für Umwelt
LfU	= Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg

### Deckblatt

RP S

### Kapitel 1

Abb. 1 LfU, Abb. 2 UM, Abb. 3 UNIKA

### Kapitel 2

Abb. 1 UNIKA, Abb. 2 bis 4 LfW/UNIKA, Abb. 5 RPFR, 6 RPKA, Abb. 7 LfW/UNIKA, Abb. 8 RPFR

### Kapitel 3

Abb. 1 bis 2 RPFR, Abb. 3 UM, Abb. 4 bis 5 RPFR

### Kapitel 4

Abb. 1 bis 3 RPFR, Abb. 4 bis 6 LfW/UNIKA, Abb. 7 RPKA, Abb. 8 bis 11 LfW/UNIKA, Abb. 12 bis 13 RPKA, Abb. 14 bis 15 LfW/UNIKA, Abb. 16 RPKA, Abb. 17 bis 19 LfW/UNIKA, Abb. 20 bis 21 RPKA, Abb. 22 LfW/UNIKA, Abb. 23 RPFR, Abb. 24 LfW/UNIKA, Abb. 25 bis 27 RPFR, Abb. 28 bis 29 LfW/UNIKA, Abb. 30 RPS

### Kapitel 5

Abb. 1 Internet, Abb. 2 bis 4 LfU, Abb. 5 bis 7 RPFR, Abb. 8 bis 11 LfW/UNIKA, Abb. 12 bis 13 RPKA, Abb. 14 bis 15 LfW/UNIKA, Abb. 16 bis 17 RPKA, Abb. 18 bis 19 LfW/UNIKA, Abb. 20 RPKA, Abb. 21 bis 31 LfW/UNIKA, Abb. 32 RPFR

### Kapitel 6

Abb. 1 RPS

### Kapitel 7

Abb. 1 RPFR

### Anhang 2

LfU

### Anhang 3

RPFR

### Anhang 4

RPFR



## Infowege der Hochwasservorhersagezentrale (HVZ) der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg

Die Informationen der HVZ werden nur im Hochwasserfall regelmäßig aktualisiert.

Die **HVZ** informiert über die aktuelle Hochwasserlage in den folgenden Medien:

- **Rundfunk**

Im **SWR1 Baden-Württemberg** und **SWR4 Baden-Württemberg** werden Lageberichte und Informationen zu den wichtigsten Pegeln nach Bedarf gesendet.

- **Videotext**

Im **Südwest-Text** werden stündlich aktualisierte Wasserstände von ausgewählten Pegeln mit Tendenzangaben gesendet.

Von der HVZ werden die folgenden Tafeln benutzt :

- 800 Allgemeine Übersicht Hochwasser
- 805 Oberrheingebiet
- 806 Neckargebiet
- 807 Main/Taubergebiet
- 808 Donauegebiet
- 809 Lagebericht

- **Telefonansage**

**Automatische Telefonansage** mit stündlich aktualisierten Wasserständen von ausgewählten Pegeln:

- 0721-9804-61 Oberrhein
- 0721-9804-62 Unterer Neckar
- 0721-9804-63 Oberer Neckar
- 0721-9804-64 Donau
- 0721-9804-65 Main und Tauber

- **Internet**

Bei Störungen der Internetverbindung zum **HVZ-Server** (<http://www.hvz.baden-wuerttemberg.de>) steht folgende Internetadresse zur Verfügung:

<http://www2.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/hvz/>

Da die Aktualisierung des Backup-Server nur bei Ausfall des HVZ-Server Priorität besitzt, sollte im **Normalfall** immer auf den **HVZ-Server** zugegriffen werden.

- **Mobilfunk**

Der **WAP**-Service der HVZ ist unter der Adresse <http://wap.hvz.baden-wuerttemberg.de> erreichbar.

Der **UMTS**-Service der HVZ ist unter der Adresse <http://umts.hvz.baden-wuerttemberg.de> erreichbar.





**Gewässer:** \_\_\_\_\_  
**Deichabschnitt von:** \_\_\_\_\_  
**Deichabschnitt bis:** \_\_\_\_\_  
**Deichschau am:** \_\_\_\_\_

**Protokollant:** \_\_\_\_\_  
 (Name, Dienststelle, Unterschrift)

**Teilnehmer:** \_\_\_\_\_  
 (Name, Dienststelle)

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

(bei Bedarf sep. Blatt ergänzen)

Nr.	Ort	Feststellung	Schäden			Bemerkungen
			nein	ja	Bericht Nr.	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						



**Gewässer:**

**Deichschau am** \_\_\_\_\_

**Berichtersteller:**

(Name, Dienststelle, Unterschrift)

<b>Feststellung</b> (zutreffendes ankreuzen)	
Risse	
Rutschungen	
Setzungen	
Vernässung (bei Einstau)	
Wasseraustritt klar (bei Einstau)	
Wasseraustritt trüb (bei Einstau)	
Tierbauten	
Schäden an Bauwerken	
Sonstiges (siehe Beschreibung)	

<b>Ort</b> (zutreffendes ankreuzen)	
Deichvorland	
wasserseitige Berme	
wasserseitige Deichböschung	
Deichkrone	
landseitige Deichböschung	
landseitige Berme	
Deichhinterweg	
Deichhinterland	

<b>Skizze:</b> (Lage des Schadens markieren)	<b>Beschreibung:</b> (Schaden und vermutete Ursache)

<b>Einstufung:</b> (zutreffendes ankreuzen)		
Beschädigung	nichts zu veranlassen	
	Reparatur im Zuge der Unterhaltungsarbeiten	
	Reparaturmaßnahme durchführen bzw. ausschreiben	
Akute Gefahr	Sofortmaßnahme	

**Beschreibung der erforderlichen Maßnahme:**

**Veranlassung:** (zutreffendes ankreuzen)

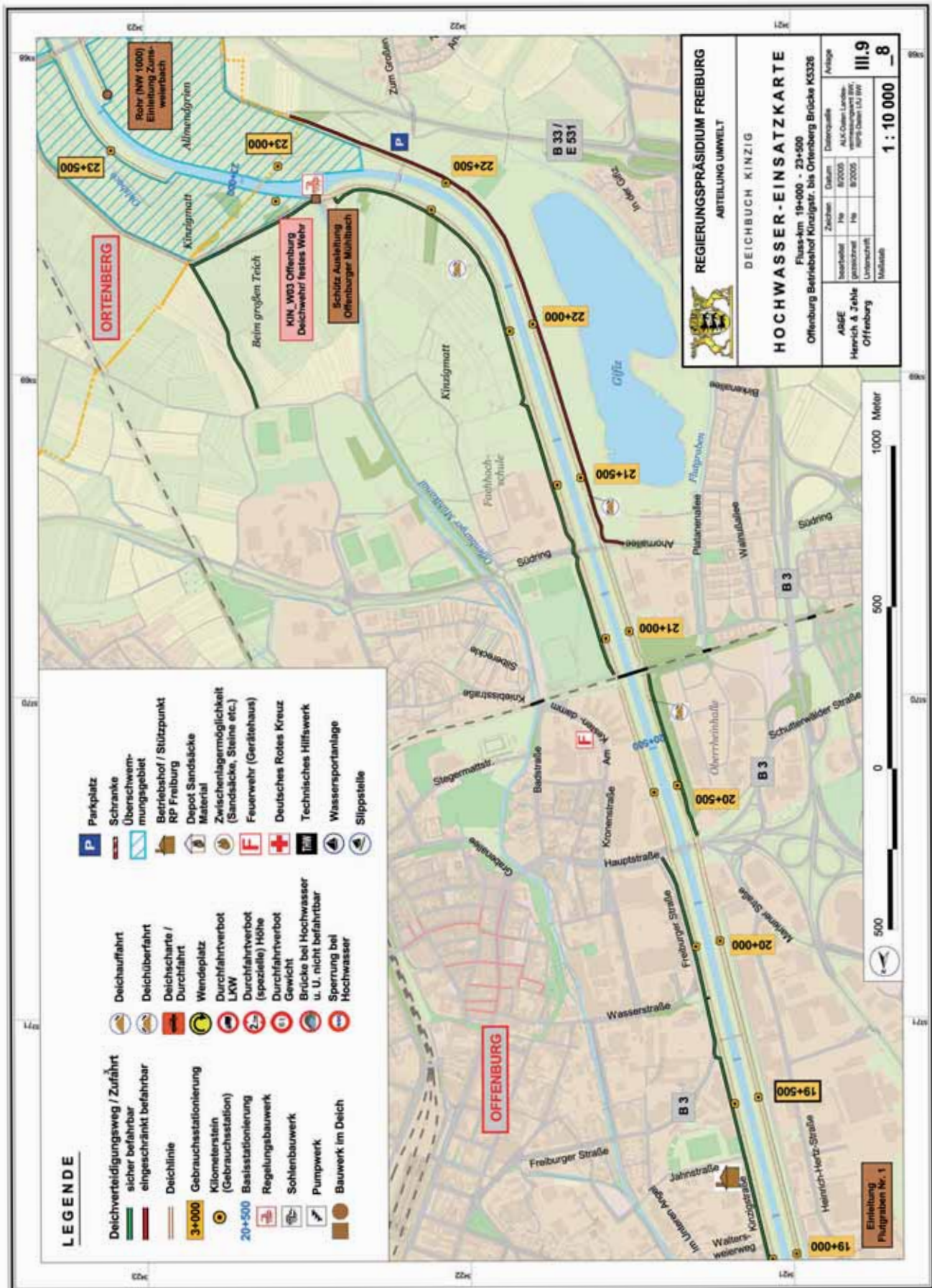
Kopie an	zur Information	
	zur Veranlassung entsprechender Maßnahmen	

**Bemerkung:**









Deichbuch – Beispiel Kinzig






# LEGENDE

## Deichverteidigungsweg / Zufahrt

-  sicher befahrbar
-  eingeschränkt befahrbar
-  Deichlinie
-  Gemeindegrenze

## Stationierung

-  Fluss-km (Gebrauchsstationierung)
-  Kilometerstein (Gebrauchsstationierung)
-  Basisstationierung des AWGN  
Amtliches wasserwirtschaftliches  
Gewässernetz (digital)



Regelungsbauwerk



Sohlenbauwerk



Pumpwerk – Schöpfwerk



Bauwerk im Deich



Deichauffahrt / Rampe



Deichüberfahrt / Rampen



Deichscharte Bestand / Durchfahrt



Wendemöglichkeit Grossfahrzeuge



Durchfahrtsverbot LKW



Durchfahrtsverbot (spezielle)  
Höhe



Durchfahrtsverbot - Gewicht



Parkplatz



Brücke – bei Hochwasser  
u. U. nicht befahrbar



Sperrung bei Hochwasser



Schranke



Überschwemmungsgebiet



Betriebshof / Stützpunkt  
RP Freiburg



Depot Sandsäcke /  
Material (Gmde, Lkr)



Zwischenlagermöglichkeit  
(Sandsäcke, Steine etc.)



Feuerwehr (Gerätehaus)



Deutsches Rotes Kreuz



Technisches Hilfswerk



Wassersportanlage



Slippstelle



**REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG**  
**DIENSTSITZ OFFENBURG REF. 53.2**

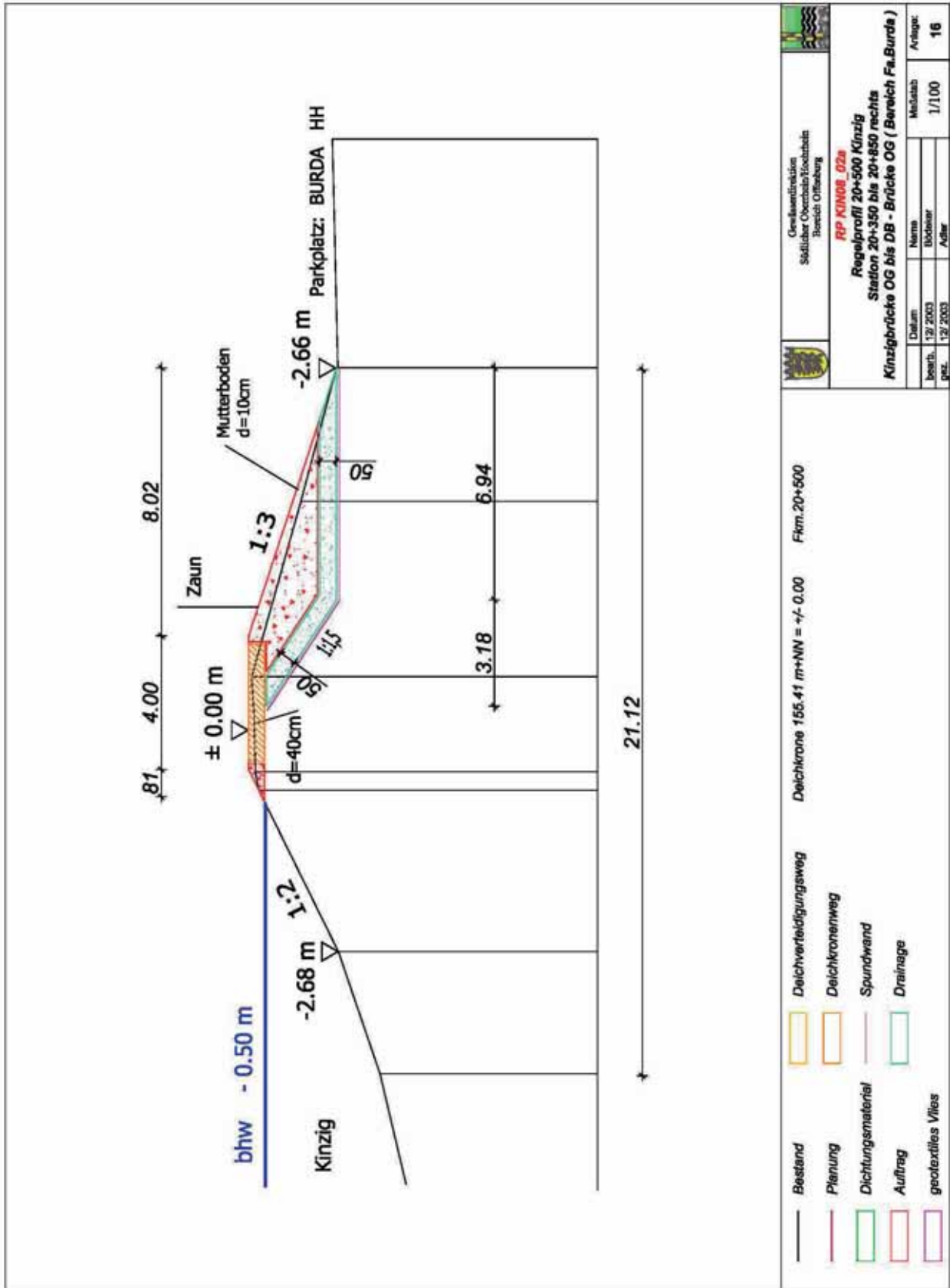
**DEICHBUCH KINZIG**  
**HOCHWASSER -**  
**EINSATZKARTE**

**LEGENDE**

**ARGE**  
**Henrich & Jehle**  
**Offenburg**

	Zeichen
bearbeitet	He
M 1 : 10 000	

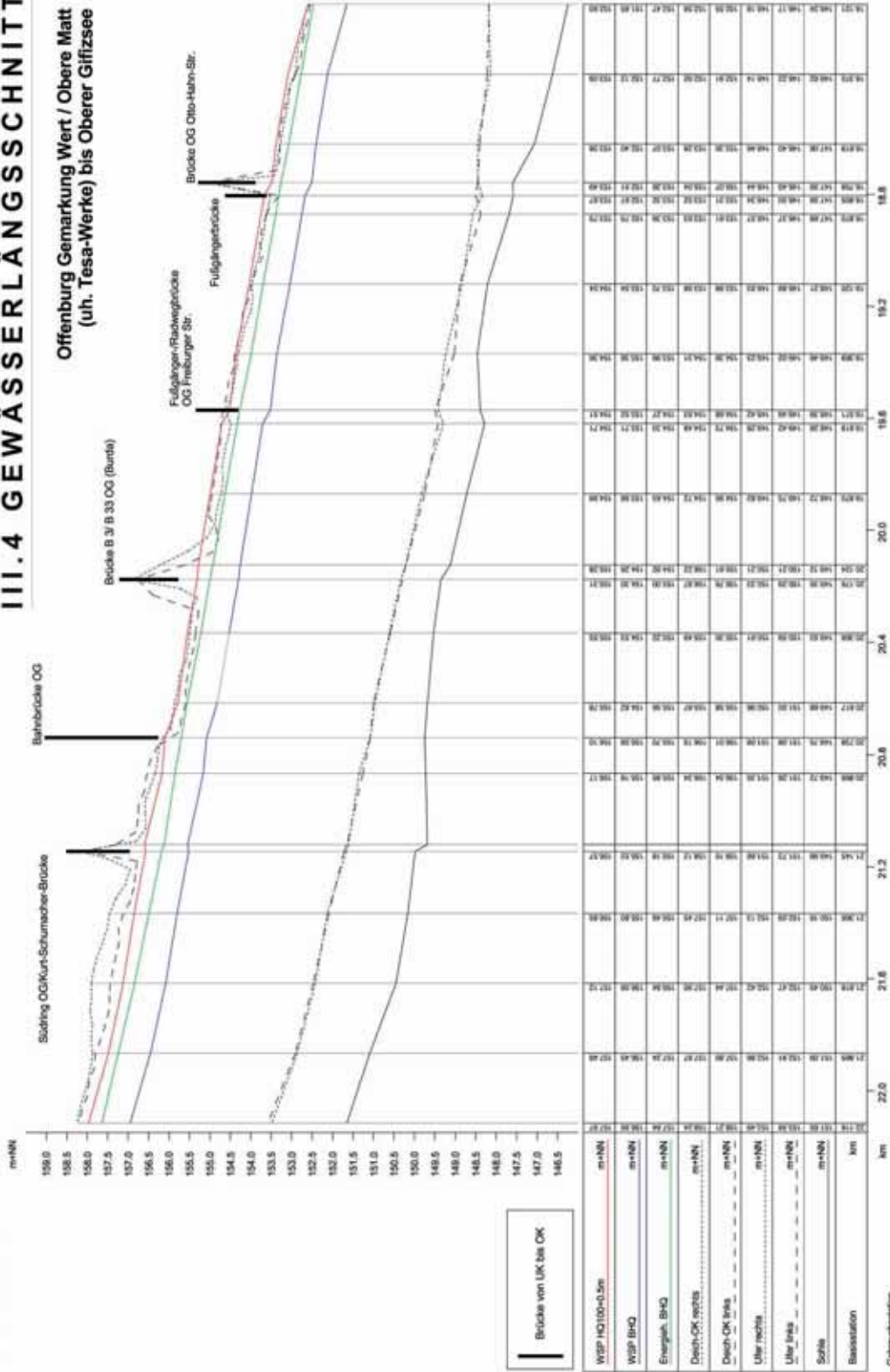
**III.9**  
**\_1**





# III.4 GEWÄSSERLÄNGSSCHNITT

Offenburg Gemarkung Wert / Obere Matt  
(uh. Tesa-Werke) bis Oberer Gifzensee



III.4\_4  
Kinzig-km 18+121 bis 22+116

## Längsschnitt Bemessungsdurchfluss

DR.-ING. KARL LUDWIG  
Beratender Ingenieur Wasserwirtschafts-Wasserbau  
76133 Karlsruhe, Hermannstr. 14, Tel. 07231/91251-0  
Mai 2008

**Formblatt Deichwache**

Die Deichwache muss **mindestens zu Zweit** erfolgen und sollte über nachfolgende Ausrüstung verfügen:

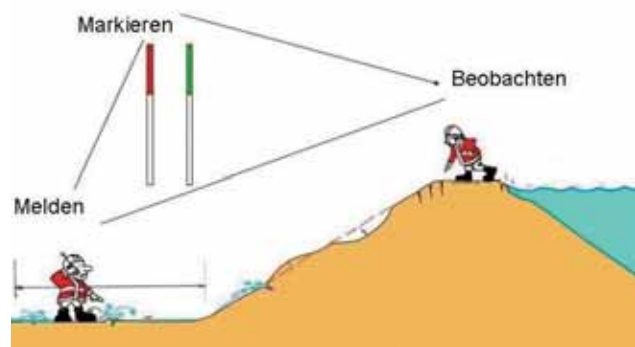
- Mobilfunktechnik - Taschenlampe (Nachteinsatz) - Beobachtungsformular - Notizbuch - Markierungsmittel
- Fotoapparat - Fernglas - Informationen zu den Deichabschnitten

Die Ausrüstung sollte auch bei Kälte und Regen funktionieren.

Die Deichkontrolle erfolgt **zu Fuß**. Die Deichwache **auf der Deichkrone** kontrolliert den Kronenbereich sowie die wasserseitige Böschung. Im Bereich des **landseitigen Böschungsfußes** kontrolliert die zweite Deichwache die luftseitige Deichböschung sowie das deichnahe Gelände auf Sickerstellen. Das Begehen des landseitigen Böschungsfußes ist zu vermeiden, da bei häufigen Kontrollgängen die vernässte Grasnarbe beschädigt werden kann. Bei Bedarf kann die landseitige Böschung, den Böschungsfuß und das deichnahe Gelände von der Deichkrone kontrolliert (Fernglas) werden. Zur Beobachtung von Sickerwasseraustritten in der Böschung, kann zur

Schonung der durchweichten Grasnarbe eine Sandsacktreppe für die Deichwache angelegt werden.

Die Deichwache soll die **Befahrbarkeit** der Deichkrone, des Deichverteidigungswegs bzw. des Deichhinterlands **prüfen**. Falls eine mögliche Deichverteidigung erschwert ist, ist dies zu melden. Es ist **nicht** Aufgabe der Deichwache, selbstständig Schadensbekämpfung durchzuführen. 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.



**Bewertungsmatrix:**

(1) - gering problematisch	Eine Beobachtung ist in der Regel ausreichend.
(2) - problematisch	Verhaltensmaßnahmen sind erforderlich
(3) - gefährlich	Deichverteidigung erforderlich; Evakuierung des bedrohten Gebietes prüfen; für alle Einsatzkräfte müssen Rettungsgeräte bereitstehen.
(4) - sehr gefährlich	Unverzüglich massive Deichverteidigung erforderlich. Einsatzkräfte müssen Rettungsgeräte angelegt haben. Im bedrohten Bereich sollten nur die unmittelbar am Einsatz Beteiligten verbleiben.

**Sickerwasseraustritte**

Ort der Beobachtung	Art der Beobachtung und Bewertung		
	klares Wasser	trübes Wasser	Stark zunehmender Austritt
<b>landseitige Böschung</b>			
untere 0,5 m (nicht Drainanlagen!)	- dünner, flächiger Film (1) - punktuell verstärkte Austritte (2)	- flächige Austritte (3) - punktuelle Austritte (3)	(4)
Oberer Bereich	- beliebige Menge (2)		(4)
Böschung des Deichhinterwegs (nicht Drainanlagen!)	- dünner Wasserfilm (1) - größere Menge (2)		(4)
<b>Deichhinterland</b>	Quellen, Qualmwasser, Materialaustrag (3 bis 4)		(4)

**Verformungen**

Ort der Beobachtung	Art der Beobachtung und Bewertung		
	Risse im Oberboden	Tiefe Risse	Rutschungen, Absacken
<b>landseitige Böschung</b>	Örtlich begrenzt (2)	z. B. Risse Böschung zur Krone (3)	(3)
<b>Wasserseitige Böschung</b>	Örtlich begrenzt oberhalb Wasserspiegel (2)	(3)	(3)
<b>Deichkrone</b>	(2)	(4)	(4)

**Überströmen**

Das Überströmen der Deichkrone ist **sehr gefährlich (4)** und erfordert sofortiges Handeln. Es ist daher immer zu prüfen, wie der Wasserstand sich entwickelt. Geringer Freibord muss gemeldet werden, da bei steigendem Wasserspiegel der Deich überströmt werden kann.



**Gewässer:** \_\_\_\_\_**Abschnitt von:** \_\_\_\_\_**Abschnitt bis:** \_\_\_\_\_**Beginn Deichwache**

Datum: \_\_\_\_\_

Uhrzeit: \_\_\_\_\_

**Ende Deichwache**

Datum: \_\_\_\_\_

Uhrzeit: \_\_\_\_\_

**Name der Deichwache 1** \_\_\_\_\_**2** \_\_\_\_\_

(bei Bedarf ergänzen)

**Beobachtung**

Ort \_\_\_\_\_

Beurteilung

gering problematisch  problematisch  gefährlich  sehr gefährlich 

Markierung

erfolgt mit \_\_\_\_\_

Freibord

cm \_\_\_\_\_

Deichverteidigungsweg \_\_\_\_\_

Einsatzleitung

informiert um \_\_\_\_\_

Uhr \_\_\_\_\_

Bemerkung

**Beobachtung**

Ort \_\_\_\_\_

Beurteilung

gering problematisch  problematisch  gefährlich  sehr gefährlich 

Markierung

erfolgt mit \_\_\_\_\_

Freibord

cm \_\_\_\_\_

Deichverteidigungsweg \_\_\_\_\_

Einsatzleitung

informiert um \_\_\_\_\_

Uhr \_\_\_\_\_

Bemerkung

**Beobachtung**

Ort \_\_\_\_\_

Beurteilung

gering problematisch  problematisch  gefährlich  sehr gefährlich 

Markierung

erfolgt mit \_\_\_\_\_

Freibord

cm \_\_\_\_\_

Deichverteidigungsweg \_\_\_\_\_

Einsatzleitung

informiert um \_\_\_\_\_

Uhr \_\_\_\_\_

Bemerkung

**Beobachtung**

Ort

Beurteilung Markierung  
gering problematisch  problematisch  gefährlich  sehr gefährlich   
erfolgt mit

Freibord cm Deichverteidigungsweg

Einsatzleitung informiert um Uhr

Bemerkung

**Beobachtung**

Ort

Beurteilung Markierung  
gering problematisch  problematisch  gefährlich  sehr gefährlich   
erfolgt mit

Freibord cm Deichverteidigungsweg

Einsatzleitung informiert um Uhr

Bemerkung

**Beobachtung**

Ort

Beurteilung Markierung  
gering problematisch  problematisch  gefährlich  sehr gefährlich   
erfolgt mit

Freibord cm Deichverteidigungsweg

Einsatzleitung informiert um Uhr

Bemerkung

**Beobachtung**

Ort

Beurteilung Markierung  
gering problematisch  problematisch  gefährlich  sehr gefährlich   
erfolgt mit

Freibord cm Deichverteidigungsweg

Einsatzleitung informiert um Uhr

Bemerkung





