

Praktische Anleitung für die Deichverteidigung

3. Auflage



Staatliches Amt für
Wasser und Abfall Lüneburg

Praktische Anleitung für die Deichverteidigung

3. überarbeitete Auflage

HERAUSGEGEBEN VOM
STAATLICHEN AMT FÜR
WASSER UND ABFALL LÜNEBURG

Deichvogt Hubertus Nagel
Deichvogt Norbert Thiemann

LÜNEBURG 1989

Praktische Anleitung für die Deichverteidigung

Inhaltsverzeichnis

1. Begriffsbestimmung
 - 1.1 Hochwasserdeiche
 - 1.2 Deichvorland
 - 1.3 Schutz des Deiches durch außenseitige Böschungsabdeckungen
 - 1.4 Entstehung gefährlicher Quellen im Deichkörper durch Wühltiere
 - 1.5 Entstehung von Eisgefahren
2. Deichunterhaltung
 - 2.1 Pflege der Grasnarbe
 - 2.2 Schafhaltung
3. Deichüberwachung und Deichverteidigung
 - 3.1 Rechtliche Grundlagen
 - 3.2 Deichüberwachung
 - 3.2.1 Deichbuch
 - 3.2.2 Deichschau
 - 3.3 Deichverteidigung
4. Deichverteidigungsordnung
 - 4.1 Deichwachen
5. Praktische Anleitung für Deichwachen und eingesetzte Hilfskräfte im Falle einer Deichverteidigung
 - 5.1 Anweisung der örtlichen Einsatzleitungen
 - 5.2 Deichverteidigungsmaterial
 - 5.2.1 Füllen von Sandsäcken
 - 5.3 Deichverteidigungsmaßnahmen
 - 5.3.1 Schäden an der Außenböschung
 - 5.3.2 Schäden an der Binnenböschung
 - 5.3.3 Beschreibung der Arbeiten zur Sicherung von Schölungen, Unterspülungen und Eisschäden
 - 5.4 Schutzmaßnahmen gegen Überfluten der Deiche
 - 5.5 Akute Deichbruchgefahr
 - 5.5.1 Kappensturz
 - 5.5.2 Einfacher Deichbruch
 - 5.5.3 Grundbruch und Strombruch
6. Ausbildung von Hilfskräften und Organisationen im Falle einer Deichverteidigung
7. Anlage 1 -
Querprofil eines Hochwasserdeiches mit
Fachausdrücken
8. Anlage 1 und 2 -
Zeichnerische Darstellungen

1. Begriffsbestimmung

Die Deiche sind Wälle zum Schutze des dahinterliegenden Geländes gegen das Hochwasser der Flüsse oder gegen die Sturmfluten des Meeres. Da die Eigenart des Angriffes (Wasserstand, Wellenwirkung, Strömung, Eisdruck usw.) der Flüsse und des Meeres auf die Deiche grundlegend verschieden ist, weicht die Bauart beider Deicharten und die Verteidigung im Hochwasser- bzw. Sturmflut-falle wesentlich voneinander ab. Man unterscheidet hier gemäß dem Niedersächsischen Deichgesetz (NDG §2) Abs. 1 und 2 zwischen den Haupt- und den Hochwasser-deichen. Hauptdeiche schützen vor Sturmfluten, Hochwasserdeiche vor Hochwasser und Eis.

1.1 Hochwasserdeiche

Hochwasserdeiche, welche im Lande Niedersachsen auch unter dem Namen Winter-, Strom- oder Flußdeiche bekannt sind, werden aus verschiedenen Gründen erstellt.

Jeder Wasserlauf hat von Natur aus ein bestimmtes natürliches Überschwemmungsgebiet, in dem das Hochwasser sich ausbreitet und abfließt. Eine der Hauptaufgaben des Hochwasserdeiches besteht darin, das Hochwasser zusammenzuhalten und bei richtiger Lage der Hochwasserströmung die gleiche Richtung zu geben wie bei einem gewöhnlichen Wasserstand. Hierdurch werden Uferabbrüche vermieden und eine günstigere Ablagerung der Sinkstoffe erreicht.

Selten aber werden größere Deichanlagen lediglich aus diesem Grunde hergestellt, sondern der Hauptzweck in fast allen Fällen ist der Schutz dahinterliegender bebauter sowie land- und forstwirtschaftlich genutzter Grundstücke, Betriebsanlagen und Verkehrswege gegen Hochwasser. Dies kann man durch Eindeichen des Fluß-

laufes erreichen, wobei Überschwemmungsgebiete völlig abgetrennt und Hochwasserabflußbereiche erheblich eingeeignet werden.

Ein Deich erhält die Eigenschaft eines Hochwasserdeiches oder Hauptdeiches gemäß dem Niedersächsischen Deichgesetz § 3 erst durch den hoheitlichen Akt der "Widmung", die von der oberen Deichbehörde durch Verordnung ausgesprochen wird. Damit fällt der gewidmete Deich unter das Nieders. Deichgesetz, und die Grundeigentümer aller im Schutz des Deiches gelegenen Grundstücke sind zur gemeinschaftlichen Deichunterhaltung verpflichtet (§ 6 NDG). Gleichzeitig wird der Deich gegen unberechtigte Eingriffe Dritter geschützt.

1.2 Deichvorland

Deichvorland ist der Bereich zwischen dem Ufer des Flusses und dem außenseitigen Deichfuß.

Bei höheren Wasserständen wird es überflutet und dient im Hochwasserfall dem Wasserabfluß.

Bei kleineren Flüssen beschränken sich die Vorländer oft auf wenige Meter breite Außenbermen (Schutzstreifen). Fehlen auch diese, dann handelt es sich um einen Schardeich (Gefahrdeich, Wasserdeich). Da er unmittelbar am Wasser liegt, muß er gegen Strömung, Brandung und Eis besonders gesichert werden. Hierzu wird auf das beigefügte Querprofil eines Hochwasserdeiches mit Fachausdrücken hingewiesen (Anlage 1).

1.3 Schutz des Deiches durch außenseitige Böschungsabdeckungen

Zum Schutz gegen äußere Angriffe erhält der Deichkörper neben einer Kleiandeckung einen Schutz, der normalerweise aus einer dichten Grasnarbe besteht. Bei großer Beanspruchung der Außenböschung werden auch Deckwerke aus massiven Baustoffen verwendet (Naturstein, Beton).

1.4 Entstehung gefährlicher Quellen im Deichkörper durch Wühltiere

Wühltiere (Bisam, Wühlmaus) sind die Urheber der großen und kleinen, meistens langgezogenen Hohlräume im Deichkörper. Alle Wühltiere graben nach oben, weil sie den im Gang fortzuschaffenden Boden auf diese Weise leichter hinaustransportieren können. Einige Wühltiere, wie auch die große Wühlmaus und der Bisam, legen die Eintrittsöffnung ihrer Wühlgänge vorwiegend unter Wasser an. Daher sollten am Deich bis zu einer Entfernung von 20 m Dauerwasserflächen nicht vorhanden sein.

1.5 Entstehung von Eisgefahren

Eis wird durch Strömung und Wind auf den Deich gedrückt (Eispressung).

Bei schwerem Eisgang uferf der Fluß aus, das sog. Schüttwasser überflutet die tiefer gelegenen Flächen im Deichvorland, auf denen sich schnell eine geschlossene Eisdecke bildet.

Kommt es infolge Eisstau im Flußbett zu einem Wasserspiegelanstieg bricht aufgrund von Wasserdruck die Eisdecke auf. Das Wasser fließt über das Deichvorland ab und reißt die Eisschollen mit, die sich insbesondere an Deichkurven, Deichrampen und sonstigen Bauwerken auftürmen.

Der an einem Punkt entstehende Eisstand - meist bei tidebedingter Umkehr der Fließrichtung im Tidebereich aber auch oberhalb von Wehren, an Krümmungen und Untiefen beginnend - setzt sich bei weiter auflaufenden Treibeismassen schnell nach Oberstrom fort.

In der Phase des Eisstaues steigen oberhalb eines Eisstandes die Wasserstände unter den weiterhin antreibenden und sich zusammenschiebenden Eismassen an. Das Ende des Eisstaues - nämlich Eisstand - tritt nach Oberstrom fortschreitend bei Stillstand der Eismassen ein.

Der Wasserstand wird jetzt solange ansteigen, bis die ankommende Abflußmenge in der vergrößerten Querschnittsfläche unter der höher aufgeschwommenen Eisdecke bei verminderter Fließgeschwindigkeit und dem vorhandenen Gefälle abgeführt werden kann.

Wenn es in dieser Phase zu einer Eisversetzung nicht kommt, steigt der Wasserspiegel bis zu 2,00 m an.

Kaum zu bemessen und unter Umständen gefährvoll wird die Situation, wenn in der Phase des Eisstaues weiterhin große Eismassen auf einen hydraulisch ungünstigen Gewässerabschnitt auflaufen, sich über und unter die Eisdecke schieben und ggf. mit Grund- und Schwebeweis zu einem starken Abflußhindernis zusammenfrieren. In diesem Falle einer Eisversetzung wird zusätzlich zur Wasserspiegelanhebung aus dem Eisstand ein weiterer Anstieg des Oberwassers die Folge sein. Bis zum Eintritt des endgültigen Eisstandes können insbesondere die Deiche erheblichen Belastungen durch schiebende in den Deich einschneidende und fräsende Eisschollen unterliegen. Es ist nicht auszuschließen, daß das Wasser so hoch ansteigt, daß die Deiche überströmt werden. Nur gut durchgefrorene oder neu ausgebauten Deiche werden diesen hohen Belastungen kurzzeitig standhalten können.

Gefahr droht den Deichen aber auch, wenn beim Eisaufbruch oberhalb der vor Ort arbeitenden Eisbrecher ein größeres Eisfeld abreißt Eistrückung und mit großer Fahrt abtreibt.

2. Deichunterhaltung

2.1 Pflege der Grasnarbe

Ein wesentlicher Bestandteil des Deiches ist die Grasnarbe, die den Deich bei Hochwässern und Sturmfluten mit Wellen gegen Ausschölungen und Auswaschen schützt. Um die Grasnarbe dauerhaft und dicht zu erhalten, ist sie sorgsam zu pflegen, auf keinen Fall darf sie beschädigt werden. Um ein Beschädigen der Grasnarbe zu vermeiden, müssen Pferde, Kühe, Ziegen, Schweine, Gänse, Enten, Hühner und Hunde von den Deichböschungen ferngehalten werden. Dagegen ist ein Beweiden der Grasnarbe durch Schafe vorteilhaft.

Wenn die Deiche nicht durch Schafe beweidet werden, sind die Flächen mindestens zweimal im Jahr maschinell zu mähen und das Mähgut abzuräumen. Durch Hochwasser angeschwemmtes Treibsel ist umgehend zu beseitigen, da das unterstehende Gras sonst verrottet und beim nächsten Hochwasser hier Schadstellen im großen Umfang entstehen können.

Bäume und Sträucher dürfen, da dieser Bewuchs der Grasnarbe Licht, Luft und Nahrung entzieht und das Wurzelwerk den Deichkörper auflockert und dadurch schwächt, auf Deichen nicht aufkommen und sind daher mit Wurzeln zu roden. Ein Freihaltestreifen von mindestens 5 m vor dem außen- und landseitigen Deichfuß ist als Grünland (Rasenfläche) anzulegen und von Bäumen und Sträuchern freizuhalten.

2.2 Schafhaltung

Zu einer ordnungsgemäßen Deichpflege gehört außer dem Kurzhalten der Grasnarbe ein gutes Verdichten des Bodens. Das Kurzhalten und Verfestigen der Grasnarbe wird am besten durch ständiges Beweiden der Deiche mit Schafherden erreicht. Durch den regelmäßigen Schaftrieb wird der Boden nicht nur verfestigt, sondern es werden auch die von Wühltieren herrührenden Schlupflöcher und Gänge an der Deichoberfläche verfüllt und zugetreten. Gleichzeitig wird ein gutes natürliches Düngen der Deichfläche erreicht.

Das Beweiden mit Großvieh ist dagegen strikt untersagt, Großvieh zertritt die Grasnarbe.

3. Deichüberwachung und Deichverteidigung

3.1 Rechtliche Grundlagen

Rechtliche Grundlagen des Hochwasserschutzes gibt es bereits seit dem frühen Mittelalter (z.B. im Sachsen-Spiegel).

Bis 1963 galt für den hiesigen Raum die Deich- und Sielordnung für das Fürstentum Lüneburg von 1862. 1963 wurde für Niedersachsen das Niedersächsische Deichgesetz (NDG) in der Fassung vom 16.07.1974 und ergänzend dazu "Deichverteidigungsordnungen" für jeden Deichverband von der unteren Deichbehörde herausgegeben.

Die Aufgaben des Hochwasserschutzes sind größeren Körperschaften öffentlichen Rechts übertragen, in Niedersachsen sind es die Deichverbände. Für sie gilt das Recht der Wasser- und Bodenverbände entsprechend der I. Wasserverbandsverordnung vom 03.09.1937 in der heute gültigen Fassung.

3.2 Deichüberwachung

3.2.1 Deichbuch

Für den Deich und die dazugehörigen Hochwasserschutzanlagen wird von den zuständigen Deichverbänden unter Anleitung des Wasserwirtschaftsamtes Lüneburg ein Deichbuch geführt, welches als wichtige Arbeitsgrundlage über Einzelheiten im und am Deich im Verbandgebiet genau Aufschluß gibt.

3.2.2 Deichschau

Die Deiche werden zweimal im Jahr, im Frühjahr und Herbst, auf ihren Zustand von einer Schaukommission überprüft, wobei die Deichverbände der Aufsichtsbehörde zeigen, daß sie ihrer Unterhaltungspflicht nachgekommen sind. Das Ergebnis wird in einer Niederschrift festgehalten. Alle erkannten Schäden am Deich und seiner Anlagen sind von den zuständigen Verbänden umgehend zu beseitigen, um gegen Sturmfluten und Hochwässer einen ausreichenden Schutz zu gewährleisten.

3.3 Deichverteidigung

Die richtige Deichverteidigung ist ausschlaggebend für den Bestand einer Deichstrecke und damit für die Sicherheit des geschützten Gebietes. Auch ein nach neuesten Erkenntnissen gebauter und ordnungsgemäß gepflegter Deich kann den Wasserangriffen bei schweren Sturmfluten, sehr hohem Hochwasser oder hohen Wasserständen infolge Eisversatz im Fluß nur erfolgreich standhalten, wenn besonders gefährdete Stellen und Strecken am Deich rechtzeitig gesichert und bereits entstandene Schäden schnellstens beseitigt werden.

Die wirkungsvolle Abwehr eines bereits eingetretenen Schadens erfordert ein Mehrfaches des Aufwandes, der bei rechtzeitig durchgeführten vorbeugenden Maßnahmen notwendig ist. Hierzu bedarf es einer gut organisierten und entsprechend ausgerüsteten, schlagkräftigen Deichverteidigung. Ein Deich ist nur so sicher wie seine schwächste Stelle.

4. Deichverteidigungsordnung

Die nach § 27 Abs. 2 NDG für die einzelnen Deichverbände erlassenen Deichverteidigungsordnungen bestimmen, wie das Überwachen der Deiche insbesondere bei Sturmflut, Hochwasser und Eisgang zu erfolgen hat. Ferner regeln sie das Bereithalten der bei der Deichverteidigung benötigten Geräte und Baustoffe in Gerätelagern sowie Sand- und Kleilagern und sichern das mit Baufirmen vereinbarte Bereitstellen von Fahrzeugen und Baumamaschinen. Die den Deichverteidigungsordnungen beigegebenen Karten und Pläne enthalten Angaben über die Orte, wo sich die Befehlsstellen, Sand- und Kleilager sowie Sandsacklager der Verbände befinden und in denen für eine notwendige Evakuierung der Bevölkerung vorgesehenen Wege und Zufluchtsorte eingetragen sind.

Der Einsatz der Hilfskräfte, des Deichverteidigungsmaterials, der Transportmittel und der Baugeräte wird im Dienstbezirk des Wasserwirtschaftsamtes Lüneburg vor Ort von den Deichverbänden zumeist unter Anleitung des zuständigen Deichvogtes, eines Außenbeamten des Wasserwirtschaftsamtes, oder erfahrenen und sachkundigen Ingenieuren des Wasserwirtschaftsamtes wahrgenommen. Dies hat stets im Benehmen mit der zuständigen unteren Deichbehörde bzw. dem Ordnungsamt als zuständiger Behörde der Gefahrenabwehr des Landkreises zu erfolgen.

Um Schaulustige und unbeteiligte Fahrzeuge, welche die Deichverteidigung empfindlich stören können, von den Gefahrengebieten fernzuhalten, werden die Deichwachen und zivilen Einsatzkräfte durch Armbinden mit der Aufschrift "Deichschutz" und die Fahrzeuge durch Flaggen oder Schilder gekennzeichnet.

4.1 Deichwachen

Deiche und Hochwasserschutzanlagen müssen im Hochwasserfall fortlaufend beobachtet werden, um festzustellen, ob sich Schäden oder Gefahrenstellen bilden. Hierzu sind Deichwachen nötig.

Nach den Deichverteidigungsordnungen, die für jeden Deichverband aufgrund des § 27 (2) NDG von der unteren Deichbehörde, dem Landkreis, erlassen worden sind, wird der Deichwachdienst wie folgt geregelt:

1. Die Deiche sind in Deichwachbezirke eingeteilt.
2. Verantwortlich für die Durchführung und den Einsatz der Kräfte des Wachdienstes ist der örtliche Deichgeschworene oder sein Stellvertreter.
3. Jedes Verbandmitglied ist zum Deichwachdienst verpflichtet.

Die Aufgabe der Deichwachen besteht in der gewissenhaften Beobachtung und Untersuchung der ihnen anvertrauten Deichstrecke, damit jeder, auch der kleinste Schaden, im ersten Entstehen entdeckt und wirksam behoben werden kann. Deichverteidigungsarbeiten müssen unverzüglich mit großer Schnelligkeit und Ausdauer durchgeführt werden. Sie dürfen nur eingestellt werden, wenn sich zeigt, daß eine Verteidigung nicht mehr möglich ist und eine akute Gefahr für die Mannschaft besteht.

5. Praktische Anleitung für Deichwachen und eingesetzte Hilfskräfte im Falle einer Deichverteidigung

5.1 Anweisungen der örtlichen Einsatzleitungen,

Den Anweisungen und Anordnungen der örtlichen Einsatzleitungen, des Verbandvorstehers und der Deichgeschworenen ist Folge zu leisten. Alle bemerkenswerten Vorkommnisse und Schäden, die nicht sofort zu beseitigen sind, müssen dem Deichgeschworenen und der Einsatzleitung umgehend gemeldet werden.

5.2 Deichverteidigungsmaterial

Ausreichendes Deichverteidigungsmaterial wird von den einzelnen Deichverbänden jeweils gemäß den Deichverteidigungsordnungen vorgehalten.

Hierzu gehören insbesondere:

Sandsäcke (Größe etwa 35 cm x 70 / 80 cm)

Kunststoffgitterplanen (HaTe)

Baustahlgewebematten (Q 131)

Stackbusch und Faschinen

Holzpfähle und Torrippenstahlnägel

Rundeisen ($\varnothing$ 10 mm)

Spann- und Maschendraht

Buschmatten

Sand (Sandlager)

5.2.1 Füllen von Sandsäcken

Die häufigste Verwendung bei der Deichverteidigung findet der Sandsack.

Sandsäcke sind nur schlaff zu füllen, dabei gilt als Faustregel etwa $\frac{2}{3}$ der vollen Füllung. Hierdurch soll erreicht werden, daß sich die Sandsäcke bei allen Unebenheiten anpassen, gegeneinander eine festere Lage als bei praller Füllung erhalten und somit einen dichten Verbund bilden. Der gefüllte Sandsack darf beim Werfen auf eine Böschung nicht rollen, sondern muß sich platt lagern. Beim Verlegen der Sandsäcke ist darauf zu achten, daß die Einfüllöffnung (Blume) immer zum Deich hinzeigt. Von den Deichverbänden wurden bisher ausschließlich Sandsäcke aus engmaschigem Jutegewebe, angenähtem Sackband (Zubindestrippe) und einer handlichen Größe für die Deichverteidigung vorgehalten. Als optimale Größe des Sandsackes hat sich eine Abmessung von etwa 35 cm x 70 - 80 cm erwiesen. Ebenfalls brauchbar sind gerippte oder gewebte Kunststoffsäcke in gleicher Größenordnung. Andere Materialien für Sandsäcke zum Zweck der Deichverteidigung sind unbrauchbar.

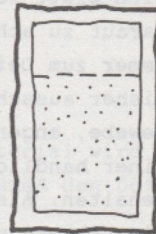
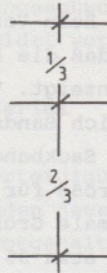
Faustregeln für den Einsatz von Sandsäcken finden Sie auf der nächsten Seite.

Faustregeln für den Einsatz von Sandsäcken

Typ I: Im Einsatz gefüllt
und gerödelt

Typ II: Im Lager vorhanden
doppelt genäht

Blume



Leer:

~35/70cm

Gefüllt:

(Packmaß)

~25/50/70

Gewichte, Füll- und Packzeiten

Gewicht: ~20 kg/ Sack

Inhalt: ~13 ltr./Sack

(0,0 13m³)

bei $\frac{2}{3}$ Füllung

Bedarf: ~8 Säcke / m² $\approx$ 80 Säcke / m³

Füllen über Trichter u. rödeln: je Gruppe (5-6 Mann)
ca. 180 Säcke / Std.

Einbauen, packen bei Entfernung zum LKW max. 10,00m
ca. 80 Säcke / Mann / Stunde $\approx$ ~1,00m³ / Mann / Stunde
d.h. 10 Mann - 800 Säcke

5.3 Deichverteidigungsmaßnahmen

Die an den Hochwasserschutzanlagen auftretenden Schäden werden unterteilt in:

5.3.1 Schäden an der Außenböschung

Schölungen und Schadstellen

Erscheinungsform:

Oberflächige Schäden der Böschungsfläche, wie z.B. Wundstellen und Ausrisse in der Grasnarbe, Ausspülungen oder Ausschürfungen.

Ursachen:

Starker Wellenschlag, mitgeführte Sperrstoffe (Treibsel) Treibeis, zu steile Böschungen, Ungezieferbefall, insbesondere Wühlmäuse, Trampelpfade;

Verteidigung:

Kleinere Schadstellen werden mit Sandsäcken verfüllt. Größere Schadstellen werden durch Auflegen von Faschinen (Wipfel nach unten) Aufnageln von Stackbusch, Buschmatten oder nach bestens bewährter neuerer Methode durch mit engmaschigen Gitterplanen bespannte Baustahlgewebematten gemäß Beschreibung auf den Seiten 19 und 20 gesichert.

(Siehe außerdem Abbildungen 1 - 11 der Anlage 2).

Unterspülung

Erscheinungsform:

Getrübtes Wasser, abgerutschte Außenböschung

Ursachen:

Unterwaschung oder Unterspülung des Deichfußes, hauptsächlich bei Schardeichen

Verteidigung:

Der Kolk wird mit Buschmatten, bespannte Baustahlgewebematten mit Auflast, Schüttsteinen, Sandsäcken oder Senkfaschinen, welche das ausgespülte Loch aber ganz ausfüllen und die wunde Böschung völlig abdecken müssen, geschlossen bzw. gesichert. Die Handhabe der Herstellung bespannter Baustahlgewebematten mit Gitterfolie oder Busch wird auf den Seiten 19 und 20 beschrieben (siehe außerdem Abbildungen 8 und 10 der Anlage 2).

Eisgang und Eisversetzungen

Erscheinungsform:

Bei Eiseinschnitt in die Deichböschung wird die Grasnarbe nach oben gedrückt. Durch die Längsbewegung der Eisschollen wird Erde herausgerissen, die sich mit Eis vermischt. Tiefergreifende Eisschäden sind außerdem auch an gefrorenen und leicht schneebedeckten Deichen durch Rißbildung in der Deichkrone zu erkennen.

Ursachen:

An steilen Böschungen und Hindernissen wie Rampen und Treppen schneiden Eisschollen bis tief in den Deich ein. Die schiebenden und fräsenden Eisschollen können dabei erhebliche Löcher in den Deich reißen.

Friert das an der Außendeichböschung anstehende Eis an der Grasnarbe fest und fällt danach der Wasserspiegel, werden durch das schwere abknickende Eis Spalten in den Deichböschungen aufgerissen. Steigt dagegen der Wasserspiegel wieder an, werden durch den Eisauftrieb zum Teil große Löcher (festgefrorene Grasnarbe mit Erdballen) aus dem Deich oder bei niedrigen Wasserständen aus den Deichbermen und Vorländereien gerissen.

Verteidigung

Die bestmögliche Bekämpfung von Eisversetzungen erfolgt durch den rechtzeitigen Einsatz von Eisbrechern. Sprengungen haben nur zweifelhaften Wert und sollen auf jeden Fall im näheren Bereich der Deiche unterbleiben, um an denselben Schäden zu vermeiden.

An kleineren Gewässern haben besondere Eiswachen dafür Vorsorge zu treffen, daß an Bauwerken (Brücken, Siele, Wehranlagen usw.) Eisversetzungen durch Zerkleinern größerer Eisbrocken mit Hilfe von Motorsägen oder durch den Einsatz von Baggern vermieden werden.

Während der Eisstauphase und eines Eisversatzes ist das Sichern der Schadstelle im Bereich der unter Eiswasser stehenden Außendeichböschung nur mit schweren Steinen (Schüttsteinen, Deckwerkssteinen u.ä.), oder mit Steinen verfüllten Senkfaschinen erfolgversprechend.

Bei schweren Eisschäden während der Eisstau- und Eisversatzphase, bei dem ein Deichbruch oder Deichkappenbruch nicht mehr auszuschließen ist, muß unverzüglich die Deichinnenseite verstärkt werden.

Dabei sind im Bereich der Gefahrenstelle auf der Binnenseite bespannte Baustahlmatten auszubreiten, die mit Sandsäcken ggf. in mehreren Lagen beschwert werden. (Siehe Abbildung 11 Anlage 1).

Schon bei Gefahr schwerer Eisschäden sind unverzüglich die erforderlichen Deichverteidigungsstoffe- und Geräte (z.B. Hydraulikbagger) im Bereich der Gefahrenstelle an den Deich zu bringen.

Ein schwerer Hydraulikbagger ist mit seiner Schaufel unter Umständen in der Lage, durch Abdrücken gefährlicher Eisschollen oder einem Verbau mit Eisstücken an bereits entstandenen Schadstellen, größeren Schaden vom Deich abzuwenden.

Die durch abknickendes Eis in den Deichböschungen entstandenen Spalten können zum geeigneten Zeitpunkt z.B. mit einer Rüttelplatte oder durch Befahren mit einem breitbereiften Böschungsfahrzeug wieder angedrückt werden.

5.3.2 Schäden in der Binnenböschung

Quellungen

Erscheinungsform:

Austritt von Quellwasser (Sickerwasser) auf der Binnenböschung, am Binnenfuß oder auf der Binnenberme des Deiches.

Ursache:

Die tiefliegende Binnenberme oder Deichfuß, Tierbauten (Maulwurf, Wühlmäuse oder Bisam), zu steile Deichböschungen, durchlässiger Deichgrund.

Verteidigung:

Hochliegende Quelladern können zuweilen durch kräftiges Abrammen der Deichkrone gedichtet werden.

Findet man bei tieferliegenden Quellen die Eintrittsstelle des Wassers an der Außenböschung des Deiches, so wird diese durch auf Baustahlgewebematten gespannte wasserundurchlässige Folie mit Sandsackbeschwerung verstopft, um den Wasserzulauf zu verschließen.

Findet man die Eintrittsstelle des Wassers nicht oder gelingt es nicht, diese zu dichten, so muß man die Austrittsstelle an der Binnenseite mit einem Fangedamm aus Sandsäcken oder Erde umgeben, um so die Quellströmung durch den Gegendruck des Binnenwassers zum Stehen zu bringen.

Kleine Quellen, denen klares Wasser entquillt, sind zunächst unschädlich, jedoch muß beobachtet werden, ob sie stärker werden, oder sich trüben, wobei dann die Gefahr eines Wasserdurchbruches besteht. Jedes Bohren oder Stochern in der Quelle ist strengstens verboten. (Siehe hierzu Abbildung 1 - 8 der Anlage 3).

Durchfeuchtung

Erscheinungsform:

Aufgeweichte Binnenböschung, Binnendeichfuß oder Binnenberme.

Ursache:

Entsteht nach lang anhaltenden Hochwässern, bei durchlässigem Deichboden oder Untergrund.

Verteidigung:

Sofortiges Beschweren der durchfeuchteten Stellen mit Sandsäcken oder anderer Auflast auf mit durchlässiger Gitterplane bespannten Baustahlgewebematten. (Siehe hierzu Abbildung 3 - 5 und 8 der Anlage 3).

Bei starker Durchfeuchtung besteht die Gefahr, daß die Binnenböschung abrutscht. Hier sind die gleichen Gegenmaßnahmen zu ergreifen, wie anschließend unter "Rutschungen" beschrieben.

Rutschungen

Der Rutschung geht meist die Bildung von Längsrissen auf der Deichkrone voraus.

Erscheinungsform:

Grobe Veränderung des normalen Deichprofiles, abgerutschte Binnenböschung.

Ursache:

Starke Durchfeuchtung nach lang anhaltendem Hochwasser bei durchlässigem Deichboden oder Untergrund.

Verteidigung:

Zunächst ist erhöhter Wert auf die Erhaltung der aufgeweichten Binnenberme zu legen. Hierbei ist der Fuß der abgerutschten Erdmassen durch vorgepackte Sandsäcke oder auf Baustahlgewebematten befestigte Faschinen gegen weiteres Fortfließen zu sichern. Auch die kleinste Belastung der abgerutschten Erdmassen ist unbedingt zu vermeiden, bevor der Fuß nicht gesichert ist, da die Rutschung sich sofort wieder in Bewegung setzen würde. Die geschwächte Deichkrone ist anschließend auf der Außenseite des Deiches mit Sandsäcken zu verstärken. (Siehe hierzu Abbildung 3, 4, 7 und 8 der Anlage 3).

Ein ständiges Beobachten der Gefahrenstelle ist unerlässlich, um notfalls die eingesetzten Hilfskräfte sofort zurückzuziehen. Für diesen Zweck muß bei dem durchgeweichten Boden ein Rückzugsweg durch Verlegen von Brettern oder Bohlen vorbereitet werden.

**Aufsteigen oder Aufquellen des Binnengeländes,
Qualmstellen**

Ursachen:

Sehr schlechter Untergrund.

Verteidigung:

Bei Aufquellen im Binnengelände empfiehlt es sich, einen Qualmdeich aus Sandsäcken zu errichten, um so die Quellströmung durch den Gegendruck des Binnenwassers zum Stehen zu bringen. Bei Aufsteigen des Binnengeländes empfiehlt es sich, das Ausbreiten von Gitterplanen vorzunehmen. Hierauf werden Baustahlgewebe-

matten oder Maschendraht gelegt und darauf packt man Sandsäcke, Steine oder losen Füllsand auf, um den aufgequollenen Boden zu belasten. Es ist unbedingt Sorge zu tragen, daß die Grasnarbe dabei nicht verletzt wird. Das Gleiche gilt bei Qualmstellen in der Nähe des Deiches. (Siehe hierzu Abbildung 5 und 8 der Anlage 3).

5.3.3 Beschreibung der Arbeiten zur Sicherung von Schölungen, Unterspülungen und Eisschäden

- Bespannen von Baustahlgewebematten mit Gitterplanen oder Faschinen (Stackbusch) -

Hierzu erforderliches Deichverteidigungsmaterial:

1. Baustahlgewebematten Q 131
2. engmaschige Gitterplanen (z.B. HaTe Typ C 50.002)
3. Faschinen und Stackbusch
4. Sandsäcke gefüllt
5. PVC-Rohre, mindestens 150 mm $\varnothing$ und 5 m lang
6. gekrümmte Torrippenstahl 14 mm $\varnothing$, 80 cm lang, am Ende mit einem Haken versehen, wie üblicherweise bei Bewehrungseisen, oder Holzpfählen mindestens 80 cm lang und 80 mm $\varnothing$
7. Bindendraht

Handhabe bei sichtbaren Schäden, die sich über Wasser befinden

Gitterplane ausbreiten, Baustahlgewebematten senkrecht zur Böschung in einem Abstand von 5 - 8 m so aufbringen, daß die kürzeren Querstäbe nach oben zu liegen kommen, überstehende Enden der Gitterplane um die Baustahlgewebematten umlegen und durchstoßen. Bespannte Baustahlgewebematten mit der Gitterplane nach unten, zur Böschung, durch überkreuz eingeschlagene Pfähle oder um-

gebogenen Torrippenstahl auf der beschädigten Böschung festnageln. Besonders wichtig ist es, die untere Kante der Plane zwischen den Baustahlgewebematten mit einem Rundeisen mittlerer Dicke (rd. 10 mm Durchmesser) mittels Torrippenstahlnägeln zu befestigen, um ein Unterlaufen bzw. Auftreiben der Plane infolge Wellenschlag zu vermeiden. Tiefer greifende Schäden, die nicht sofort instandgesetzt werden können, sind mit Buschmatten (Faschinen oder Stackbusch auf Baustahlgewebematten gebunden) abzusichern.

Für das Bekämpfen kleinerer Schäden sollten stets mehrere mit Gitterplane wie oben beschrieben bespannte Baustahlgewebematten (Q 131) bereitgehalten werden. Ebenso sollte in kritischen Deichbereichen am Deiche Sand und gefüllte Sandsäcke gelagert werden.

Handhabe bei Schäden, die sich unter Wasser befinden

Mit Gitterplane bespannte Baustahlgewebematte (die kürzeren Querstäbe müssen nach oben zeigen) mit angebundenen Sandsäcken beschweren und über die unter Wasser liegenden Schadstellen schieben. Zur leichteren Handhabe empfiehlt sich auf die bespannte Baustahlgewebematte ein PVC-Rohr zu binden. Das Rohr füllt sich mit Wasser und senkt die Matte über die Schadstelle ab. Zusätzlich wird die abgesenkte Matte mit aufgebrachten Sandsäcken gesichert. Tiefer greifende Schäden (Kolke) werden mit Senkfmaschinen oder Buschmatten gesichert.

5.4 Schutzmaßnahmen gegen Überfluten der Deiche

Droht das Wasser über die Deichkrone zu fließen, wie dies z.B. bei Eisversetzungen vorkommt, wird die Deichkrone aufgehöhht, man kadet sie auf.

Hierzu dienen Sand, Sandsäcke, Bretter, Pfähle, Baustahlgewebematten, Gitterplanen und dergleichen.

Diese Materialien sind schnellstens in genügender Menge heranzuschaffen.

Aus mehreren Lagen sorgfältig verlegter Sandsäcke läßt sich schnell eine gute Schutzwehr bauen.

Tritt trotzdem ein Überströmen ein, besteht die Gefahr eines Kronenbruches. Erfolgt das Überströmen nicht in breiter Front, muß versucht werden, durch Ausbreiten von Planen und Verlegen von Sandsäcken auf der Böschung Kolkbildungen zu vermeiden. Dabei ist mit dem Auslegen der Planen an der Deichkrone zu beginnen.

Steht der Eintritt des Scheitels der Hochwasserwelle unmittelbar bevor, so genügt oft das Auflegen von Sandsäcken auf der wasserseitigen Kronenkante. Dies erfolgt bei zu erwartenden höheren Wasserständen in der Weise, daß in der Nähe der Außenkante starke Bretter gegen eingetriebene Pfähle gesetzt und stramm dagegen von unten Sandsäcke gepackt werden oder Kleiboden gegengestampft wird.

Solange die Deichkrone noch mit leichten Fahrzeugen befahren werden kann, das heißt bei einem Wasserstand von mindestens 0,50 m unter Deichkrone, besteht eine weitere Möglichkeit darin, daß man in der Nähe der Außenkante der Deichkrone parallel zum Deich 2 Reihen Holzpfähle im Reihenabstand von rd. 75 cm in einem Abstand von rd. 1 m einschlägt.

An diesen Pfählen werden von innen 50 cm breite Streifen aus Baustahlgewebematten befestigt. Diese sind vorher mit Bolzenschneidern zurechtzuschneiden. In den entstehenden Kasten wird entweder eine engmaschige Gitterplane oder eine Kunststoffolie verlegt. Anschließend kann man verhältnismäßig schnell einfach Sand durch

Kippfahrzeuge einkippen, so daß dann die provisorische Deicherhöhung fertiggestellt ist.

Ein Notdeich auf der Deichkrone hilft ebenfalls gegen geringe Wasserstandserhöhungen. Auf die Deichkrone wird Klei, Lehm oder Sand deichförmig mit etwa 0,50 m oberer Breite gebracht und wasserseitig mit Sandsäcken belegt. Bei einer Sandaufhöhung ist die Aufhöhung zusätzlich mit einer wasserundurchlässigen Folie, gegen Ausfließen, zu sichern. Hierzu wird auf die bildlichen Darstellungen im Anhang hingewiesen (Abbildung 9 - 11 der Anlage 3).

5.5 Akute Deichbruchgefahr

Wenn Schäden nicht rechtzeitig entdeckt und beseitigt werden oder wenn bei einem lange andauernden Hochwasser das Erdreich des Deiches, vielleicht auch des Untergrundes, so durchweicht ist, daß es zu fließen beginnt, besteht akute Deichbruchgefahr. Die gleiche Gefahr besteht, wenn das Wasser infolge einer Eisversetzung unerwartet hoch ansteigt und den Deich überströmt.

Eine zu steile Binnenböschung, insbesondere mit schlechter Grasnarbe, hält einer größeren Fließgeschwindigkeit nur kurze Zeit stand und bekommt Wundstellen, zumeist an der durch die Strömung hydraulisch am stärksten beanspruchten binnenseitigen Kante der Deichkrone.

Diese Schadstellen schreiten als Ausbrüche zur wasserseitigen Kante der Deichkrone fort und erweitern sich schnell zum Deichbruch.

Der Deich ist gegen einen bevorstehenden Deichbruch unter Aufbietung aller Kräfte so lange als irgend möglich und so lange es ohne unmittelbare Lebensgefahr geschehen kann, zu verteidigen. Es können nämlich plötzliche Umstände eintreten, durch welche die Gefahr beseitigt

wird, z.B. das Brechen des gegenüberliegenden Deiches oder das plötzliche Abfallen des Wasserspiegels durch die Bewegung einer Eisversetzung.

Oberstes Gebot ist, auch kleinere Schäden oder Mängel rechtzeitig zu beseitigen. Kleine Ursachen können verheerende Wirkungen haben.

Man unterscheidet mehrere Arten von Deichbrüchen

1. den Kappensturz
2. den einfachen Deichbruch
3. den Grundbruch
4. den Strombruch

5.5.1 Ein **Kappensturz** liegt vor, wenn nur die Krone des Deiches fortgerissen ist. Diese Beschädigung tritt häufig durch kurzes Überfluten des Deiches ein oder wenn ein Maulwurfsgang im oberen Teil des Deiches von einer Böschung zur anderen durch den Deich geht.

5.5.2 Bei einem **einfachen Deichbruch** wird der ganze Deichkörper fortgerissen, aber der Untergrund nicht verletzt. Dieser Bruch tritt ziemlich häufig ein bei schlechter Beschaffenheit des Deichmaterials, aber bei gutem Untergrund, oder bei länger anhaltendem Überströmen bei zu steilen Binnenböschungen.

5.5.3 Der **Grundbruch** tritt besonders bei schlechtem Deichgrund ein. Dabei bricht der Untergrund, auf welchem der Deich ruht, infolge der anstehenden Wasserlast nach binnendeichs weg. Der Bruch verwandelt sich in den **Strombruch**, wenn die Durchströmung lange andauert und heftig ist. Meist entstehen dann an diesen Stellen große Auskolkungen.

6. Ausbildung von Hilfskräften und Organisationen im Falle einer Deichverteidigung

Die vorstehend geschilderten Punkte sollen all denjenigen eine kleine praktische Anleitung bzw. Einblick in die Deichverteidigung geben, die möglicherweise schon bei der nächsten Sturmflut oder dem nächsten Hochwasser zum Einsatz kommen und über die notwendigen Grundkenntnisse der Deichverteidigung noch nicht verfügen.

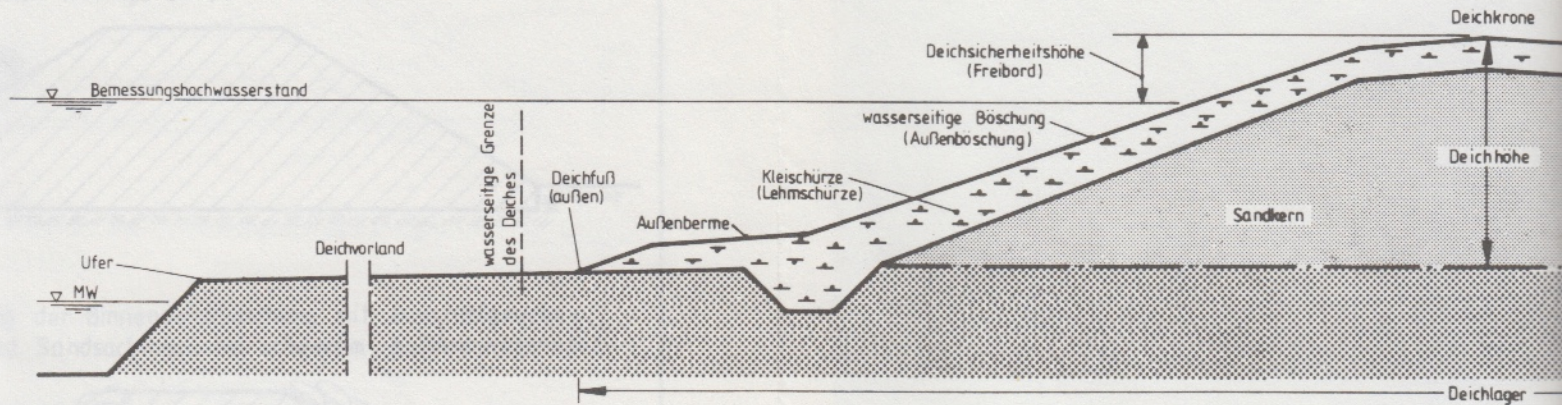
Die Gewähr für ein Funktionieren der Deichverteidigung im Ernstfall kann jedoch nur durch ständiges Schulen und Ausbilden aller Einsatzkräfte erreicht werden. Das Ziel der Ausbildung soll sein, die an der Katastrophenabwehr Beteiligten mit ihren Tätigkeiten und Hilfsmitteln vertraut zu machen, die Zusammenarbeit untereinander zu stärken und das technische Instrument der Gefahrenabwehr zu beherrschen.



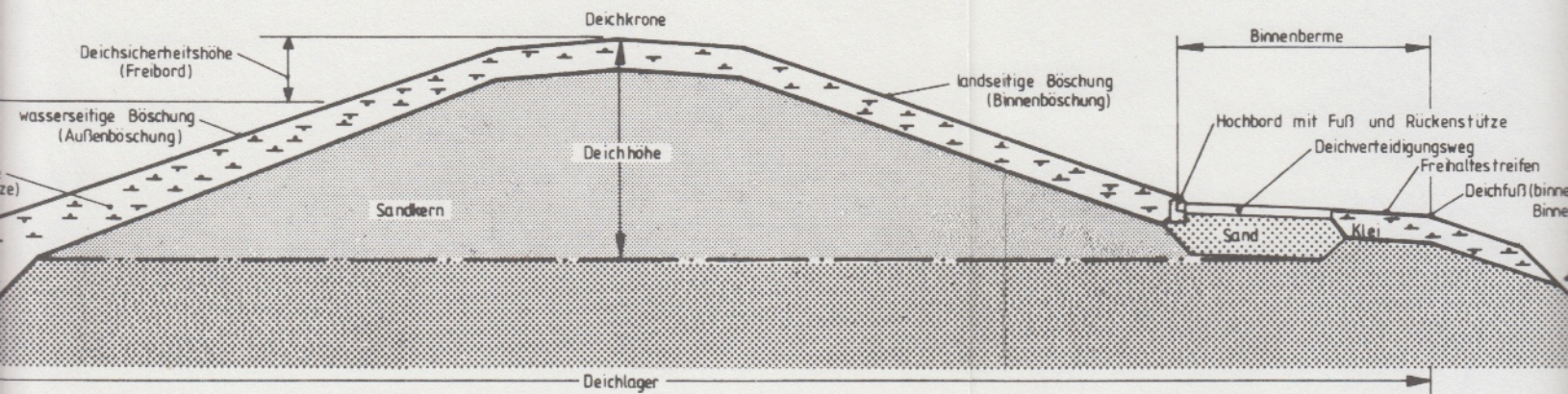
Außenböschung

der Stadtstelle durch
der Schiffslinie

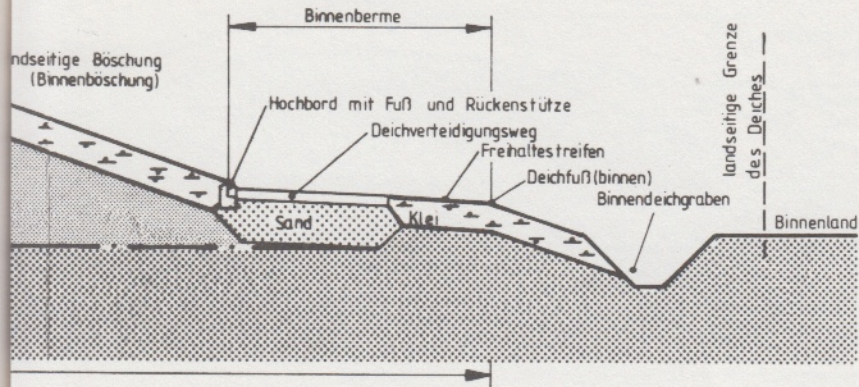
der Unterbauung mit
einen (steingefüllt)



Querprofil eines Hochwasserdeiches mit



Querprofil eines Hochwasserdeiches mit Fachausdrücken



Schäden an der Außenböschung

Abb. 9 Abdeckung der Schadstelle durch Sandsäcke oder Schüttsteine

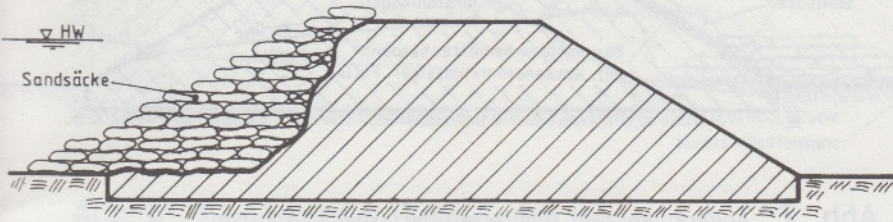


Abb. 10 Abdeckung der Unterspülung mit Senkfaschinen (steingefüllt)

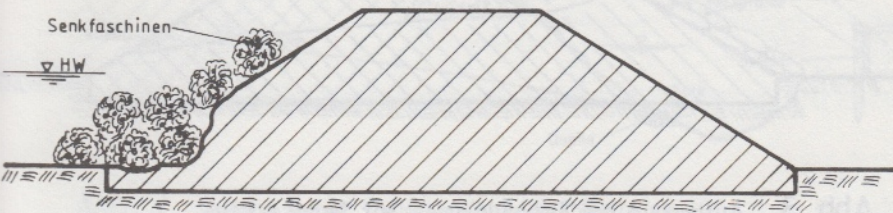


Abb. 11 Verstärkung der Binnendeichböschung mit Baustahlgewebematten und Sandsacklagen bei schwerem Außendeichschaden



Abb. 1 Abdeckung der Quelleneintrittsstelle mit wasserundurchlässiger Folie auf Baustahlgewebematte



Abb. 2 Abdeckung der Quelleneintrittsstelle mit Sandsäcken



Abb. 3 Aufbau eines Fangedammes mit Sandsäcken

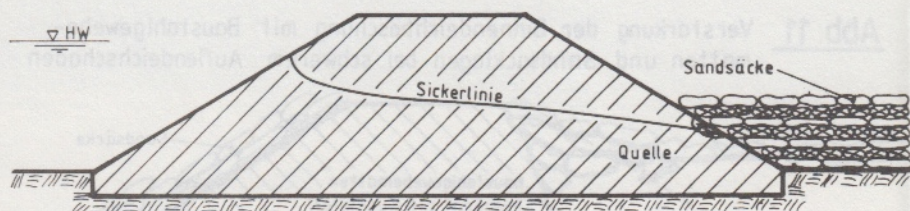


Abb. 4 Verbreiterung bzw. Beschwerung des durchfeuchteten Binnendeichfußes

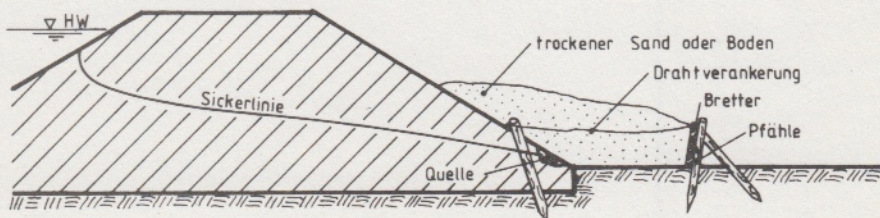


Abb. 5 Auflast bei aufsteigendem Binnengelände

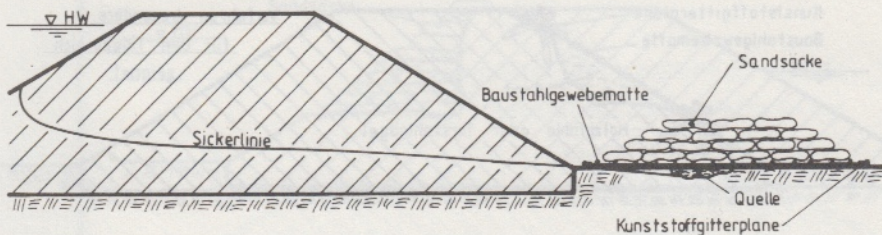


Abb. 6 Fangedamm bei tieferliegendem Gelände unmittelbar am Binnendeichfuß

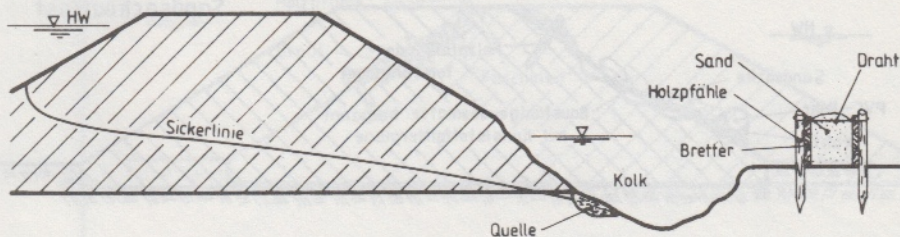


Abb. 7 Aufbau einer neuen Binnendeichböschung mit Sandsäcken

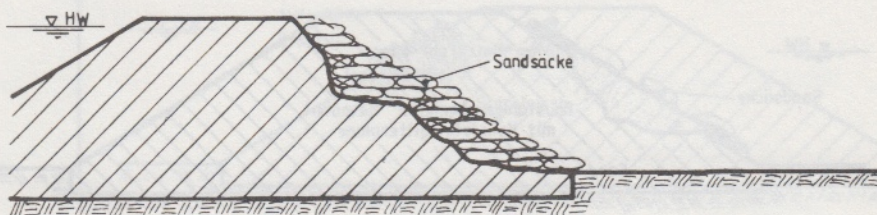


Abb. 8 Belastung des durchfeuchteten Binnendeichfußes

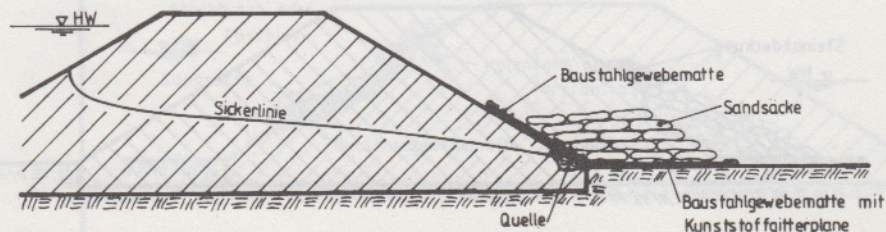


Abb. 9 Geringe Aufhöhung der Deichkrone
mit Brettern und Sandkisten

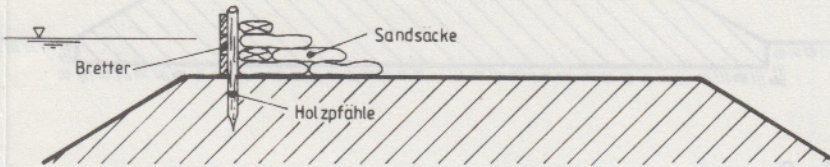


Abb. 10 Aufhöhung mit Baustahlgewebematten,
Holzpfählen und engmaschiger Gitterplane

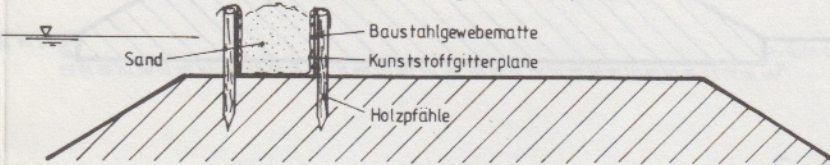


Abb. 11 Notdeich auf der Deichkrone

