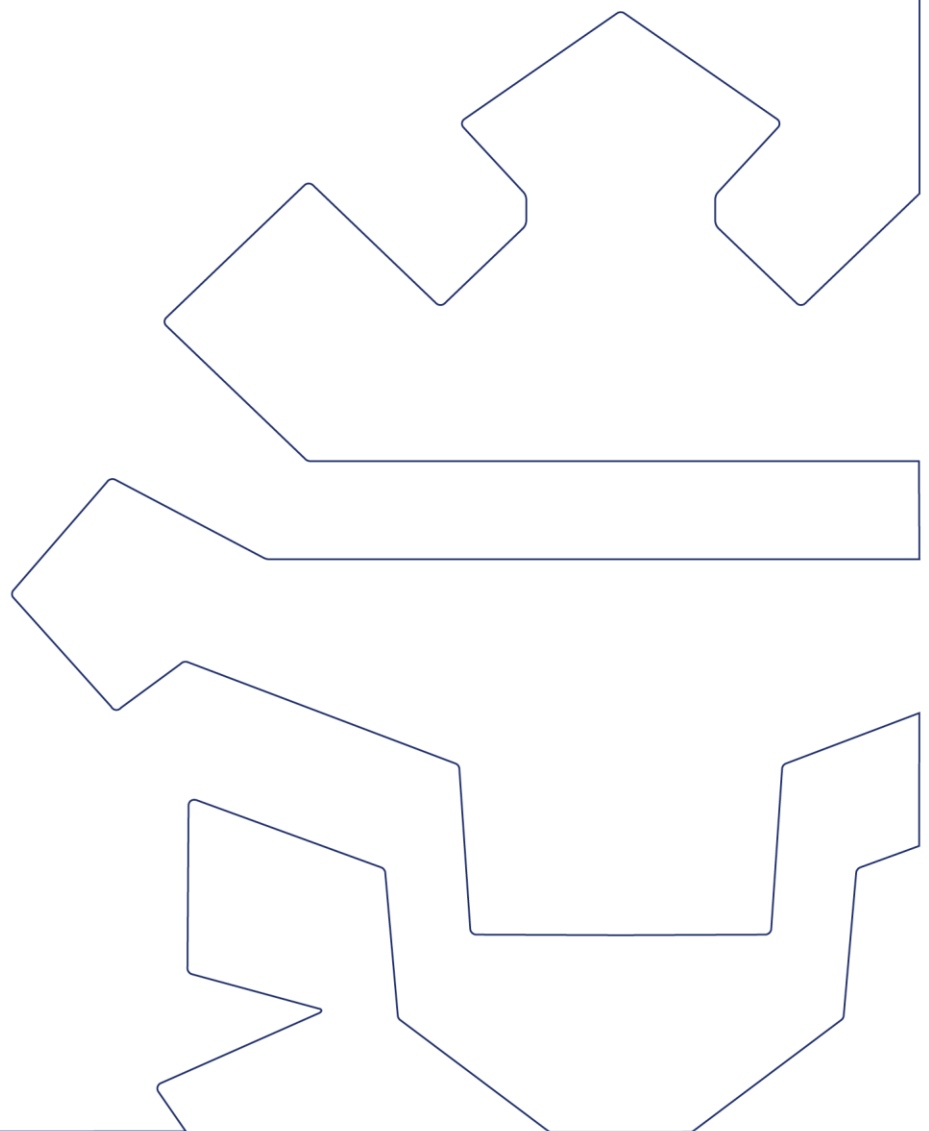


Starkregen und Sturzfluten

COM II

Institut national de formation des secours

2018 ; Version 1.0



INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	4
2	Definition : Sturzflut	5
2.1	Kennzeichen für eine Sturzflut	5
2.2	Teilprozesse der Gefährdung	6
2.2.1	Hangabfluss, wild abfließendes Wasser	6
2.2.2	Überlastung von Entwässerungsanlagen	6
2.2.3	Versagen von Schutzeinrichtungen	6
2.2.4	Aus- und Unterspülungen	7
2.2.5	2.2.5. Schlammlawinen und Erdbeben	7
2.2.6	Verkläuerungen	7
3	Unwetteralarmierung	9
4	Führung bei Sturzflutereignisse	10
4.1	Herausforderung an die Führungskräfte	10
5	Einsatztaktik	11
5.1	Eigensicherung beachten	11
5.2	Rettungswege und Sicherheitszonen erkunden und festlegen	11
5.3	Kommunikation	11
5.4	Einsatzabbruch	11
5.5	Ursache des Wasserschadens finden	12
5.6	Pausen	12
5.7	Verpflegung	12
5.8	Gesundheit	12
6	Gefahren	13
6.1	elektrischer Strom	13
6.2	Geöffnete Kanaldeckel	13
6.3	Kraft der Strömung	14
6.4	Unterspülung von Straßen und Brücken	15
6.5	Aufschwemmen von Gebäuden	16
7	Der Sandsack	18
7.1	Allgemeines zum Sandsack	18

7.1.1	Eigenschaften von Jutesäcken:	18
7.1.2	Eigenschaften von PP-Säcken (Polypropylen):	18
7.1.3	Eigenschaften von PE-Säcken (Polyethylen):	18
7.2	Füllen von Sandsäcken	19
7.3	Sandsacklogistik	19
7.4	Verladen der Sandsäcke auf einer EURO-Palette	20
8	Hilfsmittel zum Sandsackfüllen	21
9	Aufbau von Sandsackdämmen	22
9.1	Der Notdamm	23
10	Hygiene im Hochwassereinsatz	24

1 Einleitung

Ein Einsatz bei einem Starkregen oder Sturzflutereignis stellt besondere Herausforderungen an die Einsatzkräfte. Genügte früher die Grundkenntnisse der normalen Hochwasserbekämpfung, so sehen sich heute die eingesetzten Hilfskräfte mit den unterschiedlichsten Notlagen konfrontiert.

Hochwasserkatastrophen treten in Luxemburg immer wieder auf. Im April/Mai 1983 wurde an der Mosel ein Jahrhunderthochwasser mit einem Pegel von 8,53m in Schengen vermessen. Im Januar 1993 und 2003 waren große Gebiete Luxemburgs überflutet. 1993 war Luxemburg sogar in zwei geteilt.

Zu den rezentesten Ereignissen zählen im Juli 2016 ein bislang noch nicht dagewesenes Ausmaß im Ernzal von Larochette bis nach Reisdorf, und im Juni 2018 das Gebiet um das Müllerthal und Greiveldingen. Wobei es an 2 aufeinander folgenden Wochenenden das Müllerthal 2 Mal schwer getroffen hatte.

Auf Grund klimatischer Veränderungen sowie Eingriffen des Menschen in die Natur, können Sturzflutereignisse heute eine existenzielle Bedrohung für den Menschen sein. Durch die in den letzten Jahren immer häufiger auftretenden, extremen Wetterlagen mit starken Niederschlägen, kommt es heute zu Niederschlagsmengen, wie sie in früheren Zeiten nur alle 100 Jahre einmal auftraten. Dabei werden auch an kleineren Gewässern Wasserstände erreicht, die über dem Niveau von allen bisher bekannten Pegelständen liegen. Gleichzeitig wird das damit verbundene Schadenspotential immer größer, da unsere moderne Infrastruktur immer anfälliger für Störungen wird.

Derartige Einsätze stellen eine besondere Herausforderung insbesondere an die Führungskräfte dar, da dem Eigenschutz der eingesetzten Kräfte, in der sich ständig ändernden Lage, ganz besondere Aufmerksamkeit gelten muss. Somit ist es insbesondere für Führungskräfte unerlässlich, sich bereits im Vorfeld mit der Bewältigung von Sturzflutereignissen auseinanderzusetzen.

Bei der Bewältigung einer solchen Einsatzlage werden von den Führungskräften ein hohes Maß an Flexibilität und schnelle Entscheidungen auf Grundlage von nicht immer ausreichenden Informationen verlangt. Man sollte sich daher immer vor Augen halten, dass in einer Einsatzsituation der gesunde Menschenverstand jedes Einsatzhandbuch oder jede Empfehlung ersetzen kann, nicht aber der gesunde Menschenverstand durch ein Einsatzhandbuch oder eine Empfehlung zu ersetzen ist. Keine Vorschrift und kein Buch kann jede sich aus einem solchen Schadensereignis ergebende Situation erfassen.

Besonders wichtig ist hier ein gehöriges Maß an Improvisationstalent und Flexibilität, um die Vorgehensweise der sich verändernden Lage ständig anzupassen. Aufgrund der zeitkritischen Abläufe bei einer Sturzflut bleibt z.B. beim Objektschutz meist nur noch die Möglichkeit, punktuell zu improvisieren, um Schaden zu verringern. Aber zum Improvisieren gehört auch ein gewisses Grundwissen, wenn möglich Erfahrung und die hieraus resultierende Sicherheit bei den zu treffenden Entscheidungen.

2 Definition: Sturzflut

Eine Sturzflut ist meist ein durch sommerlich-konvektive Starkniederschläge hervorgerufenes Hochwasserereignis mit einem Einzugsgebiet von unter 10 km² bis über 50 km². Innerhalb von Minuten bis wenigen Stunden nach einem starken Regenereignis, einem Deich- oder Dammbbruch oder dem Bruch einer Barriere (Erdbeben) überfluten plötzlich große Wassermassen ein Gebiet.

Bei niederschlagsbedingten Sturzfluten übersteigt die Niederschlagsintensität häufig die Infiltrationsrate des Bodens, so dass das Wasser oberflächlich abfließt und eine rasch ansteigende, äußerst energiereiche Hochwasserwelle entsteht. Sie kann als regelrechter Schwall dem Gefälle folgen und in kürzester Zeit auch Bereiche erreichen, in welchen es nicht oder kaum geregnet hat.

Die Dauer von Sturzfluten ist im Vergleich zu Flussüberschwemmungen sehr kurz und beträgt wenige Stunden, falls das Wasser abfließen kann. Sturzfluten verfügen über ein enormes Zerstörungspotential, bedingt durch hohe Fließgeschwindigkeiten und Wassertiefen sowie durch erhebliche Feststofftransporte, die im Erosions- und Ablagerungsbereich hohe Schäden hinterlassen können.

2.1 Kennzeichen für eine Sturzflut

- sehr kurze Vorwarnzeiten von maximal 20 - 30 Minuten bis zum Ereigniseintritt. Dadurch bedingt kaum Reaktionszeit für Maßnahmen vor dem Schadensereignis
- Hohe Fließgeschwindigkeiten, verbunden mit hohen Einstautiefen, Sedimentfrachten und Treibgut. Das Wasser fließt mit hoher Geschwindigkeit und verursacht dadurch erhebliche Schäden. Das Schadenspotential ist wesentlich größer als bei einem normalen Hochwasser, 60% der entstehenden Schäden werden nur durch die hohen Fließgeschwindigkeiten verursacht.
- Überflutung von Gebieten, in denen selbst wenig bis kein Niederschlag gefallen ist.



2.2 Teilprozesse der Gefährdung

2.2.1 Hangabfluss, wild abfließendes Wasser

Hier können Bodenerosionen große Schäden verursachen. Die vom Wasser mitgerissenen Erdmassen und sonstigen Feststoffe lagern sich irgendwo ab oder dringen in Gebäude ein. Hierdurch werden Verkehrswege unpassierbar sowie Gebäude erheblich beschädigt oder zerstört.



2.2.2 Überlastung von Entwässerungsanlagen

Das Kanalnetz und die Entwässerungsanlagen von Bauwerken sind für solche Wassermassen nicht ausgelegt und können das Wasser nicht abführen, so dass es hier zu Flutungen von Gebäuden kommt. Oder das Wasser schießt aus dem Kanalnetz nach oben und sucht sich dann unkontrolliert an der Oberfläche seinen Weg.



2.2.3 Versagen von Schutzeinrichtungen

Hier sind insbesondere Regenrückhaltebecken zu nennen, die bei Extremniederschlägen ein zusätzliches Gefahrenpotential darstellen können. Wenn Niederschlagswerte im Extrembereich erreicht werden und andere negativ wirkende Umstände hinzukommen, kann dies zum Versagen des Bauwerks führen.

Auch Talsperren verfügen über Notüberläufe, die bei extremen Anstauhöhen plötzlich anspringen und große Wassermassen abführen. Dieser Vorgang ist dann nicht mehr steuerbar oder die Menge der abgeführten Wassermassen regulierbar.

Bei Einsatzstellen unterhalb solcher Bauwerke sollte bei einem solchen Einsatzszenario besonders darauf geachtet und sichergestellt werden, dass die Warnungen alle Einsatzkräfte rechtzeitig erreichen.

2.2.4 Aus- und Unterspülungen

Die meist hohe Strömungsgeschwindigkeit des Wassers führt durch Unterspülungen zu großen Schäden an Straßen und deren Entwässerungseinrichtungen. Besonders Verrohrungen und Durchlässe von Wasserläufen an Straßendämmen können zu besonderen Gefahrenstellen werden.



2.2.5 Schlammlawinen und Erdbeben

Hier sind es insbesondere landwirtschaftliche Flächen, die je nach topographischer Lage und Bearbeitungszustand, immer wieder zu Auslösern von Schlammlawinen werden.

Erdbeben werden meist durch das Eindringen von Wasser in untere Erdschichten verursacht. Dies kann dann zum Abrutschen ganzer Hänge führen.



2.2.6 Verklauungen

Hierbei kommt es zum teilweisen oder vollständigen Verschluss eines Fließgewässerquerschnitts infolge angeschwemmten Treibgutes. Dadurch entsteht dann ein Rückstau, der zu schnell anwachsenden Wasserständen oberhalb des Abflusshindernisses führt. Daraufhin wird das angestaute Wasser das Hindernis um- oder überströmen, auch kann es durch den ständig steigenden Wasserdruck zum plötzlichen Lösen des Abflusshindernisses kommen. Dabei kann eine Flutwelle wie bei einem Dammbuch entstehen.

Verklauungen bilden sich vorwiegend an Querschnittsverengungen wie verrohrten Bachstrecken, Durchlässen, oder zwischen Brückenpfeilern.



3 Unwetteralarmierung

Bei schweren Unwettern wird im ELS die "Unwetteralarmierung" aktiviert. Dies bedeutet, dass für die betroffenen CIS ein Generalalarm, mit dem Stichwort "**UNWETTER**" erfolgt. Die betroffenen Wachen müssen dann ihre lokale Einsatzzentrale (Poste fixe) besetzen und die Unwettereinsätze selbst regulieren, koordinieren und abarbeiten:

1. In der Wache die lokale Einsatzzentrale besetzen.
2. Das MRT der Einsatzzentrale auf TG lokal 4 anmelden.
3. Weitere Funkgeräte können nach Bedarf auf den lokalen Talkgruppen 1-3 angemeldet werden.
4. Den ausrückenden oder ausgerückten Einsatzkräften zur Koordination die lokalen Talkgruppen 1-3 zuteilen.
5. Ist die lokale Einsatzzentrale einsatzbereit, ist die Leitstelle CSU 112 durch Absetzen eines Sprechwunsches auf der lokalen Talkgruppe 4 zu informieren:
 - Lokale Einsatzzentrale der Wache XY besetzt
 - Telefonnummer der lokalen Einsatzzentrale übermitteln

Falls Sie Probleme mit der Mail-Adresse oder mit den Faxgeräten feststellen, bitte der Leitstelle CSU 112 Bescheid geben, dann werden die Aufträge seitens der Leitstelle CSU 112 über Telefon weitervermittelt.

6. Wenn alle Unwettereinsätze abgearbeitet sind und die Lage vor Ort keine weiteren Einsätze erwarten lässt, wird die Auflösung der lokalen Einsatzzentrale der Leitstelle CSU 112 mittels Sprechwunsch mitgeteilt.
7. Nach Absprache mit der CSU 112 geht die Wache wieder ins normale Tagesgeschäft über und die Folgealarmierungen erfolgen nicht mehr als Unwetteralarmierung.

Ab dem Zeitpunkt werden die zum Unwetter gehörenden Einsätze gebündelt und ausschließlich durch eine spezielle Alarmdepesche per E-Mail und / oder Fax gesendet.

Alle anderen Einsätze werden weiterhin über die üblichen Alarmierungswege alarmiert. Dies gilt auch für Unwetter-Einsätze wo Menschen verletzt sind (Baum auf Auto).

Die Leitstelle CSU 112 muss nicht über die Abarbeitung der Unwettereinsätze informiert werden.

4 Führung bei Sturzflutereignisse

4.1 Herausforderung an die Führungskräfte

Eine elementare Rolle in kleinen Städten oder Gemeinden gegenüber einer Großstadt spielt der direkte Kontakt zwischen betroffenen Bürgern, Hilfsorganisationen, Verwaltungen und Politik. Dieses sorgt für einen schnelleren Handlungsdruck von allen Seiten.

Schwierigkeiten und Probleme treten häufig bei der Kommunikation und Koordination zwischen den verschiedenen Organisationen, bei der Information der betroffenen Bevölkerung und beim Maßnahmenmanagement auf.

- Innerhalb kurzer Zeit ist eine Vielzahl von Bürgern betroffen und fordert Hilfe an.
- Der Ablauf von Sturzfluten lässt sich kaum vorhersehen.
- Die Folgebewältigung kann kaum vorausgeplant werden.
- Der Ereignisablauf ist den Hilfskräften auf Grund ihrer relativen Seltenheit nicht aus der Praxis bekannt.

Besonders wichtig ist, dass die Verbindung zur Einsatzleitung oder Abschnittsleitung für die eingesetzten Kräfte sichergestellt ist, damit Lageveränderungen schnellstmöglich gemeldet oder erfahren werden können.

Auch ist darauf zu achten, dass je nach Einsatzentwicklung rechtzeitig und kurzfristig eine Erweiterung der Führungsmöglichkeiten notwendig werden kann und entsprechend angefordert wird.

5 Einsatztaktik

Eine Sturzflut kann nicht bekämpft werden, nur gefährdete Personen oder Sachen / Objekt können geschützt werden!

Wegen der Schnelligkeit und Heftigkeit der Ereignisse kommt es fast immer zu einer Gefährdung von Menschen. Die Maßnahmen Retten und Evakuierung mit ihrer Vorrangstellung vor allen anderen Einsatzmaßnahmen sind fast immer erforderlich. Bei allen Ereignissen ist auch das unverzügliche Räumen und Absperren von Gefahrenzonen (Straßen, Unterführungen, Tiefgaragen, etc.) sowie die Durchführung von Sicherungsmaßnahmen notwendig, wie beispielsweise die Beseitigung von Abflusshindernissen oder der Aufbau von Objektschutzeinrichtungen mit Sandsäcken oder mobilen Schutzelementen.

Nach der akuten Phase umfassen die weiteren Aktivitäten der Einsatzkräfte schadensmindernde Maßnahmen wie das Leerpumpen und Räumen von Kellern, Tiefgaragen und Unterführungen sowie Freiräumen von Verkehrswegen.

Bei allen notwendigen einzuleitenden Maßnahmen muss immer berücksichtigt werden, dass bei einer Sturzflut die Zeitabläufe wesentlich kürzer sind als bei allen anderen Hochwasserereignissen. Von Vorteil ist hierbei, dass die Zeiten der extremen Anstauhöhen auch relativ kurz sind und die durchzuführenden Sicherungsmaßnahmen auch nur für diesen kurzen Zeitraum halten müssen.

5.1 Eigensicherung beachten

- Ständig die Umgebung beobachten
- Ereignisentwicklung und Rückzugswege überwachen
- Einsatzkräfte vor Gefahr warnen
- Evakuierungssignal vereinbaren und bekannt machen
- UVV (Unfallverhütungsvorschriften) beachten

5.2 Rettungswege und Sicherheitszonen erkunden und festlegen

- Sichere Fluchtwege von jeder Einsatzstelle erkunden und festlegen.
- Sichere Sammelpunkte bestimmen, falls die Einsatzstelle schnell geräumt werden muss. Der Einheitsführer kann so schnell feststellen, ob alle Helfer den Sammelpunkt erreicht haben. Deswegen müssen jedem eingesetzten Helfer der Fluchtweg und der Sammelpunkt bekannt sein.
- Fahrzeuge und Materialien mit deutlichem Abstand zum Gefahrenbereich aufstellen.

5.3 Kommunikation

- Verbindung zur Einsatzleitung oder Abschnittsleitung sicherstellen
- Lageveränderungen unverzüglich der Einsatzleitung melden
- Sicherstellen, dass Meldungen über Lageveränderungen auch die untergeordneten Führungskräfte erreichen.
- Maßnahmen, Vorgehensweise und Planung abstimmen.

5.4 Einsatzabbruch

Im Falle eines Sturzflutereignisses, das sich im Bereich von Extremniederschlägen bewegt, bleibt oft nur die rasche Entscheidung für oder gegen die Fortsetzung des Einsatzes.

Durch die Schnelligkeit, mit der in der akuten Phase einer Sturzflut sich plötzlich die Lage verändert, eine Situation sich negativ entwickelt oder gefährlich wird, ist die Entscheidung zum Einsatzabbruch oder Rückzug hier viel öfter zu treffen als bei anderen Einsätzen.

Da diese Entscheidung nicht immer leicht zu treffen ist, sollte aber jeder, der in so einer Situation Verantwortung trägt, sich darüber im Klaren sein, dass ein Einsatzabbruch oder Rückzug eine normale situationsbedingte Maßnahme darstellt und kein Scheitern oder Versagen bedeutet.

5.5 Ursache des Wasserschadens finden

Man sollte auf der Suche nach der Herkunft des Eindringens von Wasser und/oder Schlamm gehen, um den Schaden schnellst- und bestmöglich zu beheben. Beim Eindringen von Wasser und/oder Schlamm von außen in einen Raum oder Wohnung, soll als Erstes das weitere Eindringen reduziert oder gar gestoppt werden durch Verlegen von Sandsäcken oder Versiegeln der Türen und Fenster und anschließend kann das Wasser abgepumpt werden. Beides kann parallel ablaufen, falls genügend Kräfte vor Ort sind.

5.6 Pausen

Die Einsatzdauer bei einem Sturzflutereignis zieht sich über mehrere Stunden bis hin zu mehreren Tagen und die Führungskräfte sollen besonders Acht geben um regelmäßige Pausen für die Einsatzkräfte einzulegen. Sie sollten auch aufmerksam sein, dass die Einsatzkräfte nicht zu sehr erschöpft sind.

5.7 Verpflegung

Die Einheitsführer sollen in Absprache mit den Abschnittsleitern oder der Einsatzleitung für die Verpflegung der Hilfskräfte mit Getränken und für leichte aber energiereiche Mahlzeiten sorgen.

5.8 Gesundheit

Durch die Witterungsbedingungen ist zu beachten, dass die Einsatzkräfte schnell durchnässt sind und unterkühlen können. Es soll beachtet werden, dass die Einsatzkräfte die Möglichkeit bekommen um ihre Bekleidung zu wechseln und nach Möglichkeit sogar duschen zu können, um sich zu wärmen. Hierdurch wird die Gefahr vor Erkältung, Erkrankung und Infektion der Einsatzkräfte herabgesetzt.

6 Gefahren

6.1 elektrischer Strom

Elektrische Gefahren an der Einsatzstelle

Überflutete Anlagen



Stromverteilung im nicht überfluteten Bereich

Zählerschrank/Hausverteilung im Erdgeschoss

Erdgeschoss nicht überflutet:

- ➔ Keine Gefahr
- ➔ Schalter, Sicherungen können betätigt, Stecker gezogen werden.

Keller überflutet:

- ➔ Erst nach Freischaltung betreten.



Stromverteilung im überfluteten Bereich

Zählerschrank/Hausverteilung im Keller

Kellergeschoss ist überflutet:

- ➔ Schalter, Sicherungen dürfen nicht betätigt, Stecker nicht gezogen werden.
- ➔ Erst nach Freischaltung betreten.
- ➔ **Keine Freischaltung durch die Einsatzkräfte!**
- ➔ Freischaltung nur durch den Netzbetreiber!



Mindestens 1 m Schutzabstand einhalten – sonst Lebensgefahr!



6.2 Geöffnete Kanaldeckel

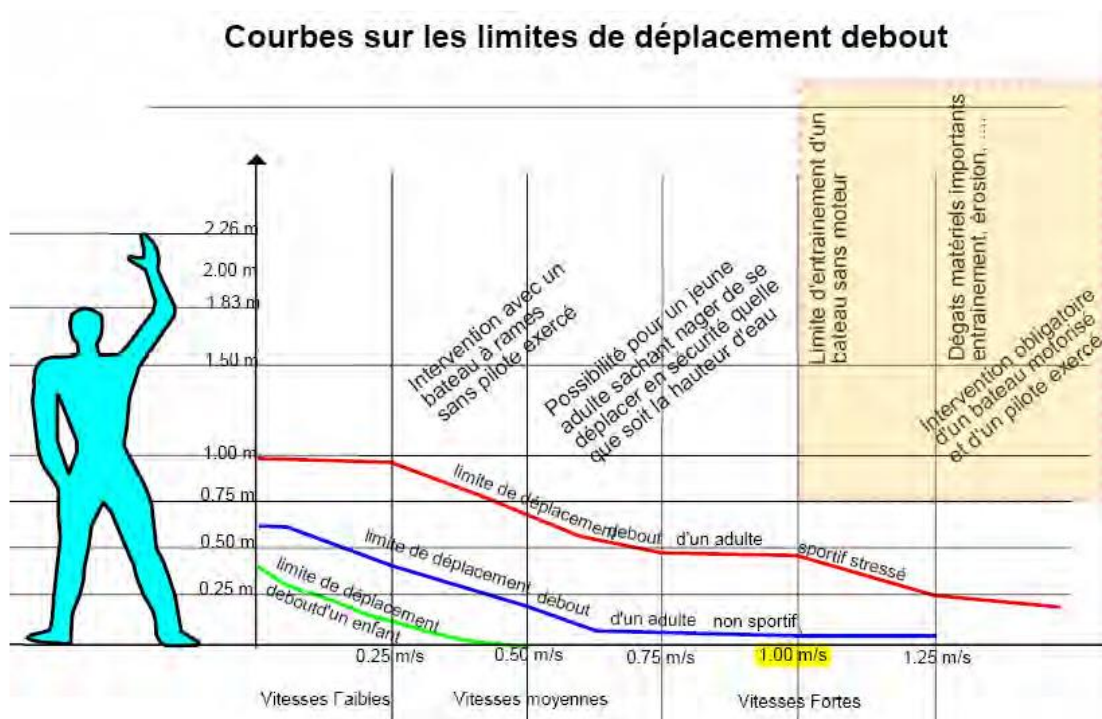
Kanal- oder Gullydeckel, welche auf- und weggespült wurden, sind oft schlecht bis gar nicht zu erkennen wegen der überfluteten Straßen. Sichtbar wäre es im Falle, dass eine Fontäne mit unklarem Wasser hochspritzt oder ein sogenannter Trichter sichtbar sind. Besteht diese Gefahr des nicht sichtbaren Untergrundes, ist die Empfehlung mit einem langen Stock vorzugehen um den Untergrund zu erkunden.

Der unnötige Schaden an Einsatzfahrzeugen oder das Abrutschen einer Einsatzkraft kann fatale Folgen für den restlichen Verlauf des Einsatzes haben.



6.3 Kraft der Strömung

Wie bei fast keinem anderen Extremwetterereignis sind die Einsatzkräfte besonders durch die Strömung der wild abfließenden Wassermassen gefährdet. Dies beschränkt sich nicht nur auf die Gewässer wie Flüsse und Bachläufe. Eine Straße, die eben noch befahrbar war, kann sich aufgrund des Extremniederschlags und ihrer örtlichen Situation in ein alles mit sich reißendes Fließgewässer verwandeln.



6.4 Unterspülung von Straßen und Brücken

Straßen und Brücken, welche teilweise oder sogar komplett unterspült wurden, zählen zu denen Gefahren, welche meistens erst erkannt werden, wenn es zu spät ist. Durch den Zusammenhalt der Baustoffe sieht die Fahrbahn meistens intakt aus, sie könnte höchstens einige Risse aufweisen, wobei dieses aber kein eindeutiges Zeichen für eine Unterspülung ist, sondern eher altersbedingt und durch Abnutzung entsteht.



6.5 Aufschwemmen von Gebäuden

Die Hochwasser in den Binnengebieten bedeuten für die Einwohner regelmäßige Überflutung von Keller, Wohn- und Geschäftsräume. Viele Anwohner pumpen das Wasser aus ihren Kellerräumen, Dadurch können jedoch Schäden am Gebäude entstehen.

Gebäude, die heute in hochwassergefährdeten Gebieten gebaut werden, bzw. in Gebieten die mit drückendem Grundwasser zu rechnen haben, sitzen auf einem Keller mit dichter Wanne, sogenannten schwarze oder weiße Wannen.

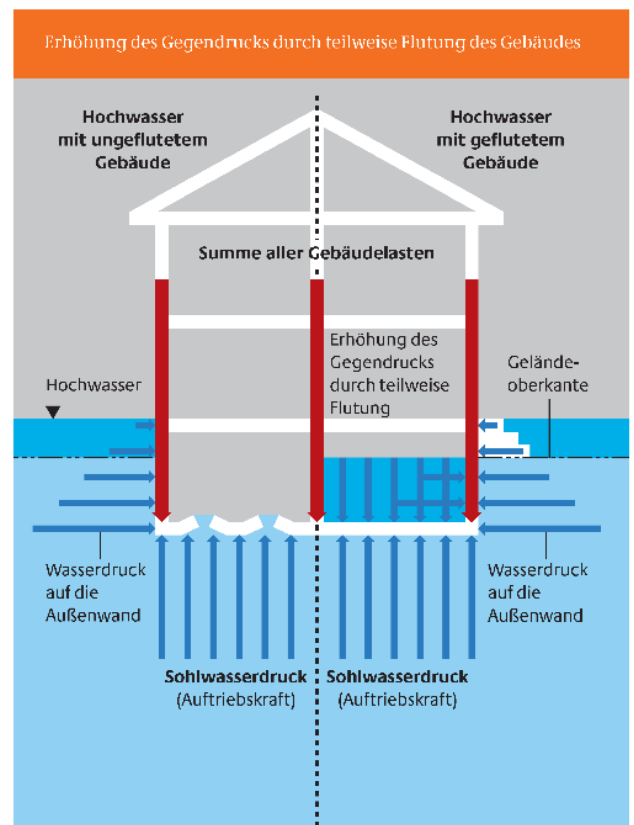
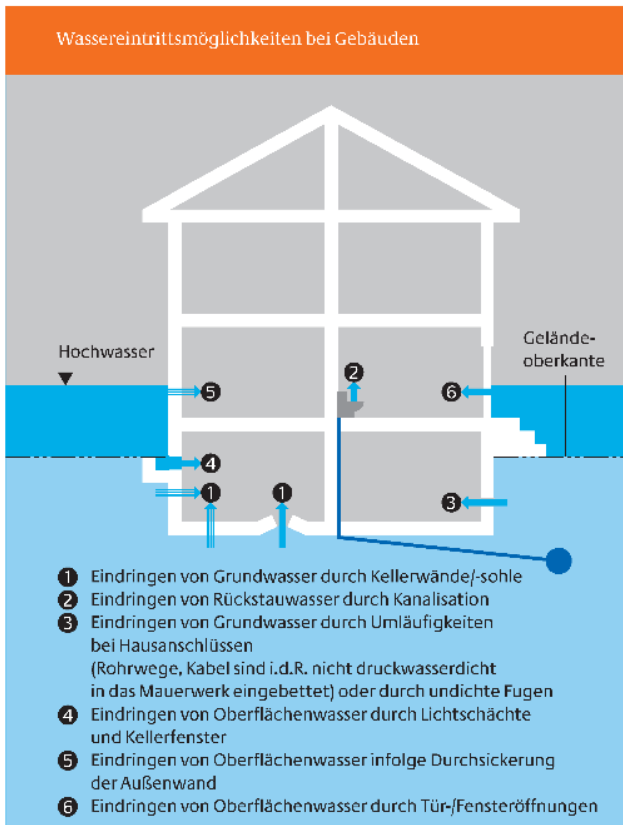
Die Kellerabdichtungen mit bituminösen Stoffen oder Teeren bzw. Kunststoff-Dichtungsbahnen werden als "schwarze Wanne" und Abdichtungen mit wasserundurchlässigem Beton als "weiße Wanne" bezeichnet. Bei der Bauplanung muss für eine ausreichende Verankerung des Bauwerkes mit dem Untergrund gesorgt werden. Es besteht sonst bei erhöhtem Grundwasserspiegel die Gefahr, dass das Gebäude aufschwimmt.

Befinden sich Grundwasserspiegel außen und Wasserspiegel im Gebäude auf gleichem Niveau, herrscht



statisches Gleichgewicht der Druckkräfte. Das Absenken des Wasserspiegels im Keller bei gleichbleibendem Grundwasserspiegel führt zu Druckdifferenzen und damit zum Auftrieb des Gebäudes. Das Eigengewicht des Gebäudes wirkt dem Auftrieb entgegen.

Im Einsatzfall, ist es jedoch sehr schwierig bzw. in der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit nicht immer möglich, den Stand des Grundwassers und das Gewicht des Gebäudes zu bestimmen. Insoweit lässt sich auch nicht beurteilen, welche Auftriebskräfte durch das Auspumpen entstehen.



Einwirkungen auf ein Gebäude [Quelle: BMVBS, 2010/2013]

Mögliche Schäden:

- Risse entstehen durch das Anheben des Gebäudes
- Rohre und Leitungen können beschädigt werden, Undichtigkeiten treten auf
- nach Wegfall des Auftriebs setzt sich das Gebäude nicht in die ursprüngliche Position zurück
- Risse entstehen in der Bodenplatte des Gebäudes
- Durch das Abpumpen des einströmenden Grundwassers kommt es zu einer Ausspülung von feinen Teilchen aus dem Erdreich. Die Standfestigkeit des Gebäudes wird an dieser Stelle beeinträchtigt. Die Fundamente des Gebäudes können absinken.

Aus diesem Grund sollte der Einsatz von Pumpen im Hochwasser mit größter Vorsicht geschehen.

7 Der Sandsack

7.1 Allgemeines zum Sandsack

Sandsäcke sind die wohl bekannteste und preisgünstigste Art des Hochwasserschutzes. Darum ist es wichtig zu wissen wie Sandsäcke richtig gefüllt und verlegt werden (Polypropylen 0,41€; Jute 0,80€).

Man geht davon aus, dass beim Jahrhunderthochwasser 2002 in Deutschland insgesamt 40 Millionen Sandsäcke verbaut wurden.

Sandsäcke werden in der Deichverteidigung aber auch zum Schutz von Gebäuden, errichten von Schutzlinien, verschließen von Öffnungen (Fenstern, Türen, ...) verwendet.

Sandsäcke werden aus verschiedenen Materialien hergestellt, welche zu unterschiedlichen Eigenschaften hinsichtlich Reibung, Gewicht und Lagerraumbedarf führen. Sie werden größtenteils aus Jute oder Kunststoff (Polypropylen, Polyethylen) hergestellt.

7.1.1 Eigenschaften von Jutesäcken:

- verrotten innerhalb eines halben Jahres
- rutschfester als Säcke aus PE oder PP
- nur kurz lagerfähig, da sie durch Mäusefraß gefährdet sind
- bei unsachgemäßer Lagerung pilzgefährdet
- selbst entzündbar
- teurer als Säcke aus PP (0,80 €)
- großer Lagerraumbedarf
- hohes Gewicht, dadurch hohe Frachtkosten
- ca. 125 g/Sack



7.1.2 Eigenschaften von PP-Säcken (Polypropylen):

- lange lagerfähig, im Freien 2-3 Jahre (UV-stabil)
- UV-stabilisiert oder auch UV-stabil
- reißfester als Jute und PE
- preiswerter als Jute und PE (0,40 €)
- mittelgroßer Lagerraumbedarf
- ca. 30-40 g/Sack
- sehr rau, können Schnittverletzungen verursachen



7.1.3 Eigenschaften von PE-Säcken (Polyethylen):

- lange lagerfähig
- geringer Lagerraumbedarf (ca. 50% von Jute und 25% von PE)
- preiswert
- UV-stabilisiert
- sehr umweltfreundlich
- kein Bindeband, Verschluss mit Kabelbindern empfohlen
- ca. 40 g/Sack

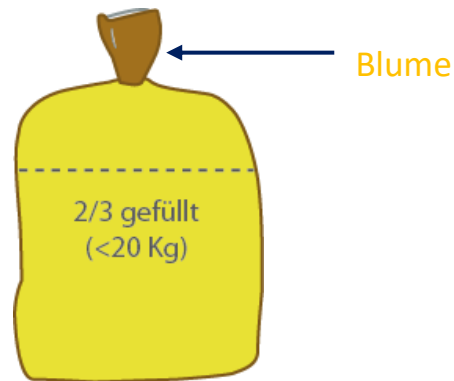
Sandsäcke gibt es in vielen verschiedenen Größen. Es gibt keine Norm. Die meisten Sandsäcke findet man in den Größen 30 *60cm, 40*60cm und 40*70cm. Man findet auch Tandemsandsäcke. Dies sind eigentlich

zwei aneinandergenähte Sandsäcke. Sandsäcke wiegen je nach Größe zwischen 12 und 20kg. Nasse Sandsäcke wiegen zwischen 15 bis 25kg.

Für den Hausgebrauch findet man im Verkauf sogar vorgefüllte Sandsäcke.

7.2 Füllen von Sandsäcken

Sandsäcke dürfen bis zu 2/3 gefüllt werden. Sind die Sandsäcke zu sehr gefüllt verlieren sie an Dichtigkeit und können sich nur noch schlecht verbauen. Beim Füllen der Sandsäcke ist darauf zu achten, dass die Blume sich nicht sofort an der Füllgrenze befindet, da sich sonst der Sand nicht verteilen kann.



Mit einem 1m^3 Sand, kann man bis zu 50 Sandsäcke füllen. Die Korngröße soll zwischen 2-6mm betragen und idealerweise wäre ein Sand-Kies Gemisch.

Sandsäcke können auf verschiedenen Art und Weisen verschlossen werden:

- Durch umklappen
- Durch Zubinden mit dem vorhandenen Faden
- Durch Verschließen mit einem Kabelbinder
- Durch Verschließen mit einem Rödelerät



Am schnellsten und wirkungsvollsten ist das Verschließen mit einem Rödeldraht/Drillapparat. Das Umklappen von Sandsäcken gestaltet sich gerade beim Transport als umständlich auch wenn es an sich schneller geht.



7.3 Sandsacklogistik

Folgende Eckdaten sind wichtig zu kennen, wenn man von Sandsackdämmen spricht:

- Benötigte Anzahl der Sandsäcke je lfd. m
- Sandmenge je lfd. m
- Personalbedarf

- Zeitbedarf zum Füllen
- Zeitbedarf zum Verlegen

Genauere Angaben sind jedoch kaum zu machen, da Sandsäcke in verschiedenen Größen vorhanden sind und die Schnelligkeit des Personals für den Zeitbedarf von großem Einfluss ist.

Da das Füllen von Sandsäcken sehr viel Zeit in Anspruch nimmt, kann man gerade hier auf freiwillige Privatpersonen zurückgreifen. Es muss aber dafür gesorgt werden, dass diese Zivilpersonen fachmännisch geleitet werden und auch mit Wasser, Essen, Sonnenschutz und Mückenschutz versorgt werden. Gerade bei warmen Temperaturen ist auf darauf zu achten, dass die Personen sich nicht überhizen und zusammenklappen.

Gewicht je Sandsack:	bis 20kg
Volumen je Sandsack:	+/- 13 Liter
Palette:	70 Sandsäcke
Gewicht je Palette:	1,5 Tonnen
Sandsack je Fläche (1m ²):	8 Stück
Sandsäcke je Volumen (80m ³):	80 Stück

Man kann davon ausgehen, dass ein 10 Mann Team für eine Dammhöhe von 1m auf einer Länge von 1 m 15 Minuten benötigt, wenn es die Sandsäcke auch noch füllen muss.

Größere Mengen von Sandsäcken werden in ungefülltem Zustand gelagert. Dies vor allem um Lagerplatz zu sparen. Sandsäcke in gefülltem Zustand werden sehr schnell zerfallen, gerade wenn sie der Witterung ausgesetzt sind, in diesem Fall kann man davon ausgehen, dass Sandsäcke bereits nach einem Jahr nicht mehr zu benutzen sind.

Folgende Richtwerte sind zu beachten:

	Ohne Hilfsmittel	Mit Hilfsmittel
2 Helfer	50 Säcke/Stunde	100 Säcke/Stunde
10 Helfer	500 Säcke/Stunde	800 Säcke/Stunde

7.4 Verladen der Sandsäcke auf einer EURO-Palette

1. Lage: erst die vier Sandsäcke in den Ecken stapeln!



8 Hilfsmittel zum Sandsackfüllen

Für das Füllen von Sandsäcken eignen sich Sandsackfüllmaschinen oder eigene Konstruktionen am besten. Das Befüllen per Hand ist nur schwer möglich und braucht viel mehr Zeit. Diese Hilfsmittel bezeichnet man als Sandsackfüllsystem. Moderne Sandsackfüllmaschinen erlauben es bis zu 600 Sandsäcke pro Stunde mit 3 Mann abzufüllen.



Füllen mit der Schaufel



Ersatzsysteme mit Stechleiter



Füllen mit zugeschnittenem Rohr



Sandsackfüllmaschine Typ THW



Elektrische Sandsackfüllsystem

9 Aufbau von Sandsackdämmen

Sandsackdämme sollen Hochwasser von ausgewählten Gebieten fernhalten.

Wird heute vielerorts von Feuerwehren eine Palette gefüllter Sandsäcke bereitgehalten, so ist dies lobenswert, jedoch gilt es zu bedenken, dass man mit einer Palette Sandsäcke sicherlich keine hohen und langen Sandsackdämme errichten kann.

Die Regeln wie Sandsäcke verbaut werden sind sehr vielfältig. Es gibt bisher keine einheitliche Lehrmeinung wie Sandsäcke verbaut werden sollen.



The Japan Times

Bei den verschiedenen Lehrmeinungen findet man aber wesentliche Punkte die übereinstimmen. Wir versuchen uns an diesen Übereinstimmungen und Erfahrungen zu orientieren. Beim Verbauen der Sandsäcke muss die Blume immer auf der dem Wasser abgewandten Seite liegen.

Verlegt man Sandsäcke welche nur umgeklappt sind, ist darauf zu achten, dass die offene Seite zur Wasserseite hinzeigt. Die Lasche liegt unten und wird mit dem Sandsack verklemmt. So kann sickerndes Wasser keinen Sand ausspülen.

Deiche aus Sandsäcke können nie zu 100% dicht werden. Es kommt immer zu einem minimalen Durchsickern von Wasser. Eine fast 100% Dichtigkeit erhält man, wenn man zusätzlich eine Folie mit verbaut.

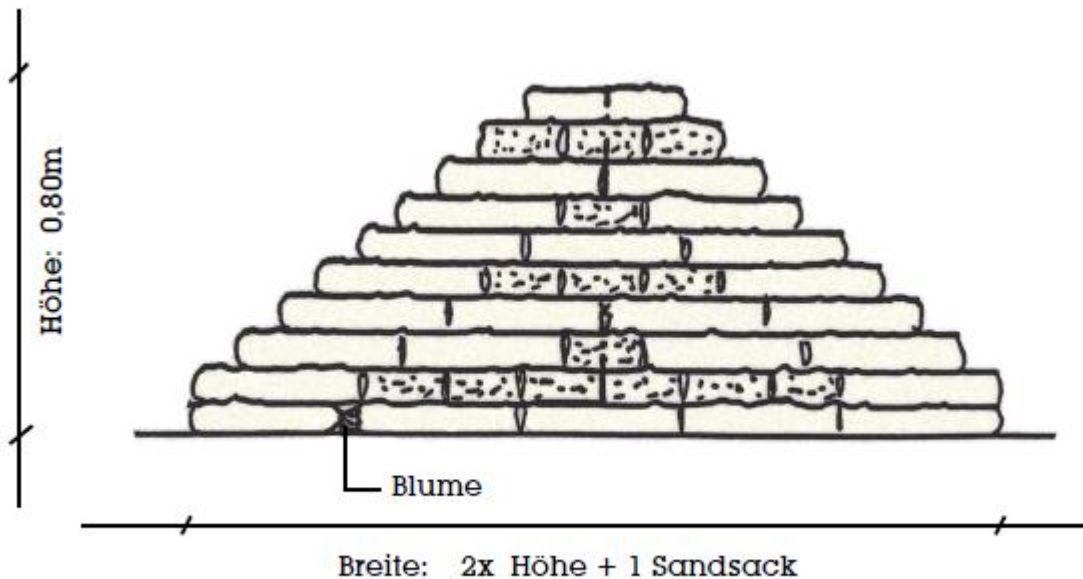


Eine maximale Dichtigkeit wird erzielt, wenn auf einen dichten Verbund untereinander geachtet wird um einen druckfesten und möglichst wasserdichten Verschluss zu erreichen.

Die Breite eines Sandsackdammes beträgt $2 \cdot h + \text{ein Sandsack}$ und die Neigung beträgt 45° . Gerade bei wenn man sich die Breite jetzt vorstellt, wird einem bewusst, dass man eine sehr große Menge an Sandsäcken benötigt um einen Deich zu erbauen der dem Druck des Wassers auch standhält. Der Zeitaufwand ist also auch hoch und ein Damm ist nicht schnell zu errichten vielmehr bei steigendem Wasser.

Grundregel: Die Breite der untersten Lage berechnet sich aus der zweifachen Höhe + einer weiteren Reihe Sandsäcke.

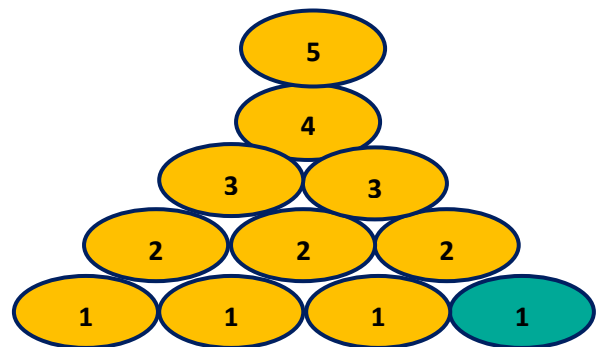
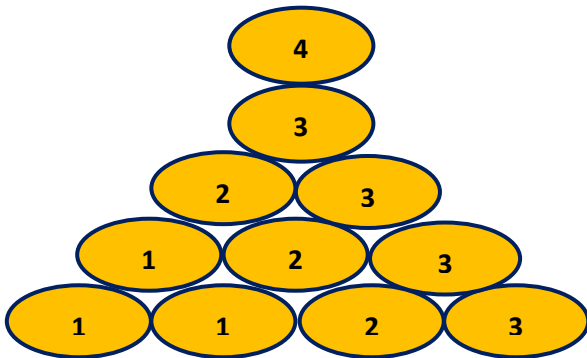
Grundregel: Der Einbindebereich einer Mauer beträgt mindestens die halbe Dammbreite



© Geert Lehmann, THW Bundesschule Moya; Stand: 08/2006, 4 / 11

Bei sehr vielen Hochwassereinsätzen sieht man Sandsackdämme die nur die Breite oder sogar die Länge eines Sandsacks haben. Dies ist an sich verschwendete Energie. Eine einzige Sandsackbreite ist weder dicht, noch wird sie dem Wasserdruck standhalten. Diese Bauweise ist nur sinnvoll, wenn wir ein fließendes Wasser, z.B. nach Platzregen in eine bestimmte Richtung leiten wollen. Grundvoraussetzung ist es, dass das Wasser in Fließbewegung ist. Kommt es jedoch zu hohen Wasserständen, so ist der Bau von Dämmen sinnlos, weil es zeitlich nicht reichen wird einen Damm zu errichten.

Es gibt zwei Möglichkeiten um Sandsäcke zu errichten. Entweder Lage für Lage oder sofort in die Höhe.



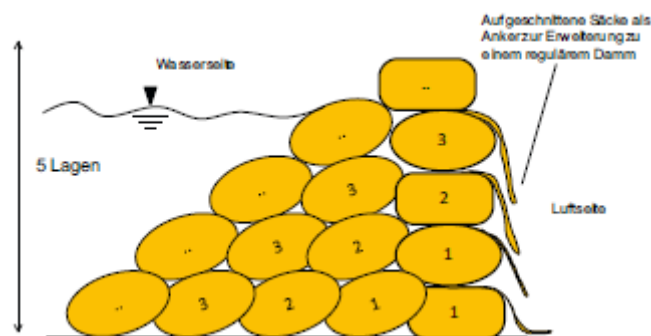
9.1 Der Notdamm

Wir können aber auch einen Notdamm erbauen. Dieser steht schneller und braucht weniger Sandsäcke. Er eignet sich aber nur bei kleinen Fließgeschwindigkeiten und keinem anprallenden Treibgut. Ein Notdamm kann auch später zu einem regulären Damm erweitert werden.

Der Notdamm ist eigentlich ein halber Damm mit einer 45° Böschung auf der Wasserseite und einer senkrechten Linie an der Luftseite. Gerade bei Notdämmen ist der Einsatz einer Folie von großer Bedeutung, da der Damm bedingt durch seine nur halbe Breite, natürlich mehr Wasser durchlässt und weniger Druck aushält. Die Folie sollte an sich 2m vor Notdeichbeginn verlegt werden. Erwägen wir den

Notdamm zu einem regulären Damm auszubauen so müssen wir Ankerzurrstücke einbauen. Wichtig ist es die Sandsäcke nach dem Dachdeckerprinzip zu verlegen. Die Luftseitige äußere Lage wird im Verbund verlegt.

Graphik Carsten Broichhaus



Landesfeuerwehrschule Baden-Württemberg, Bruchsal

10 Hygiene im Hochwassereinsatz

Bei allen Einsatzsituationen mit Starkregen und Sturzfluten besteht ein erhöhtes Unfallrisiko mit unter Umständen schweren Verletzungen für die beteiligten Einsatzkräfte und sonstige beteiligte Personen. Für alle Tätigkeiten an und auf dem Wasser sind die jeweils aktuellen Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten. Darüber hinaus besteht ein erhöhtes Infektions- und Gesundheitsrisiko für alle Beteiligten.

Ein Hochwasser begünstigt ebenfalls Tierkrankheiten und deren Krankheitsüberträger, Pilzbefall und Pilzinfektionen sowie Pflanzenkrankheiten werden ebenfalls gefördert.

Bei all den im Einsatzraum im Nachgang zu einem Hochwasser durchzuführenden Einsatzmaßnahmen und Aufräumarbeiten sollte daher auf die Hygiene insbesondere bei der Einsatzversorgung der Einsatzkräfte mit Verpflegung und Getränken geachtet werden. Wasch- und Desinfektionsgelegenheiten sollten vor der Verpflegungsaufnahme jeder Einsatzkraft zur Verfügung stehen.

Zum Schutz vor Mückenstichen sollten den Einsatzkräften rechtzeitig und ausreichend entsprechende Abwehrmittel zur Verfügung gestellt werden.

Des Weiteren sollte auch ausreichend Sonnenschutzmittel mit erhöhtem Schutzfaktor zur Verfügung stehen.

Je nach Witterungsbedingungen ist zu beachten, dass die Einsatzkräfte schnell durchnässt sind und unterkühlen können. Die Einsatzkräfte sollten die Möglichkeit bekommen um zeitnah die Einsatzkleidung auszutauschen und idealerweise eine Dusche nehmen zu können, um sich zu wärmen und zu säubern.