

Einsatztaktik für die Feuerwehr

Hinweise zum Einsatz von Sandsäcken bei Hochwasser

Grundlagen



Ausgabe: Juli 2020 · Klaus Schmidt

Urheberrechte:

© 2020 Landesfeuerwehrschule Baden-Württemberg, Bruchsal. Alle Rechte vorbehalten



Baden-Württemberg

LANDESFEUERWEHRSCHULE

1. Einleitung

Feuerwehren außerhalb der klassischen hochwassergefährdeten Gebiete, mussten in der vergangenen Zeit die Erfahrung machen, dass es auch in ihren Gemeinden schnell zu Überflutungen kommen kann. Diese Feuerwehren haben wenig bis keine Erfahrungen bei der Handhabung von Sandsäcken. Es bestehen Unsicherheiten, wie im Hochwasserfall schnell und effektiv Hilfe geleistet werden kann. Welche Maßnahmen sind sinnvoll? Wie können Sandsäcke als Standardmittel zum Bau von Dämmen oder zu einer Gebäudesicherung wirksam eingesetzt werden?

Für diese Feuerwehren werden hier die Grundlagen des Einsatzes von Sandsäcken beschrieben. Auf die Erläuterung von weitergehenden Hochwasserschutzmaßnahmen, wie der Einsatz mobiler Schutzwände sowie Deichverteidigung wird hier verzichtet. Dafür sind spezielle Kenntnisse über den Umgang mit diesen Einsatzmitteln und die Tätigkeiten bei der Deichverteidigung notwendig. Feuerwehren, die in diesen Bereichen tätig sind, werden hierfür speziell ausgebildet.

Die Zuständigkeit der Hochwasserbekämpfung liegt grundsätzlich bei den Fachbehörden und Gebäudebesitzern und nicht bei der Feuerwehr. Die Feuerwehr wird lediglich nach § 2 Abs. 1 Feuerwehrgesetz Baden-Württemberg (FwG-BW) (öffentlicher Notstand) oder § 2 Abs. 2 FwG-BW (Beauftragung durch die Gemeinde, Kann-Aufgaben) im Rahmen der Gefahrenabwehr tätig. Darüber hinaus kann die Feuerwehr zur Unterstützung der zuständigen Behörden hinzugezogen werden. Eine enge Abstimmung der Maßnahmen mit den zuständigen Behörden ist zwingend.

Bei Hochwassereinsätzen ist es zu empfehlen Fachberater hinzuzuziehen. Das können THW-Kräfte oder über die Akademie Hochwasserschutz ausgebildete Hochwasserfachberater sein. Diese sind bei einigen Feuerwehren und in großer Zahl bei der Deutschen Lebens-Rettungs-Gesellschaft (DLRG) zu finden. Hochwasserfachberater besitzen fundierte Kenntnisse für die Bewältigung von Hochwasserlagen.

2. Sandsäcke

Mit Sandsäcken lassen sich bei Hochwasserlagen schnell und einfach Maßnahmen zum Schutz von Gebäuden, Wohn- oder Gewerbegebiete oder sonstigen schützenswerten Bereichen durchführen. Sandsäcke sind in der Anwendung sehr flexibel und lassen sich ungefüllt auch in großen Mengen problemlos auf Paletten oder in Gitterboxen lagern. Mit ca. 1,50 € pro gefülltem Sandsack sind sie gegenüber anderen Systemen in der Anschaffung günstig und können nach einer kurzen Einweisung auch leicht durch Laien gefüllt und eingesetzt werden. Für den schnellen und flexiblen Einsatz ist der Sandsack immer noch ein sehr gutes, effektives Einsatzmittel und oft anderen mobilen Systemen überlegen.

Zwei Arten von Sandsäcken sind gebräuchlich: Säcke aus Jute und Säcke aus Kunstfaser. Die Verwendungsmöglichkeiten sind bei beiden Materialien grundsätzlich gleich. Auch ist es möglich, Säcke aus Kunstfasern und Säcke aus Jute gemeinsam zu verbauen. Säcke aus Kunstfasern sind unproblematischer in der Lagerung als solche aus Jute, da Jutesäcke materialbedingt absolut trocken zu lagern sind. Hingegen werden Säcke aus Kunstfasern im Laufe der Zeit brüchig. Vor allem wenn sie nicht UV-geschützt gelagert werden. Sandsäcke sind standardmäßig in den Größen 30 cm x 60 cm und 40 cm x 60 cm erhältlich. Die Angaben in diesen Hinweisen beziehen sich auf die gängige Größe von 40 cm x 60 cm.

3. Füllen und Verschließen von Sandsäcken

Größere Mengen von Sandsäcken werden in ungefülltem Zustand gelagert, um Lagerplatz zu sparen. Daher stellt sich immer die Frage, wie die Säcke möglichst schnell und einfach mit Sand gefüllt werden können und wie viel Personal hierzu benötigt wird.

Sandsäcke manuell mit einer Schaufel zu füllen ist zeit- und personalintensiv. Daher ist es sinnvoll Hilfsmittel einzusetzen. Eine einfache und jederzeit anwendbare Möglichkeit ist das Füllen mit Verkehrsleitkegel, die mit der Spitze nach unten als Trichter auf Steckleiterteile gelegt werden (Abb. 1).

Damit der Sand gut durchrutscht, sollten die Spitze des Verkehrsleitkegels zur Vergrößerung der unteren Öffnung ca. 10 cm abgeschnitten werden.

Achtung: Diese Verkehrsleitkegel dürfen nicht mehr zur Verkehrsabsicherung verwendet werden!



Abb. 1: Sandsackfüllstation

Ein weiteres gutes Hilfsmittel ist ein einfaches Füllrohr.



Abb. 2: Füllrohr (Eigenbau)

Zur Anwendung sind zwei Varianten möglich.

Füllen mit einer Person:



Abb. 3a: Füllen mit einer Person

Der Sack wird über das Ende des Rohrs gezogen und mit einer Hand am Handgriff gehalten. Dann mit dem Rohr in den Sand stechen und den Sand aufnehmen.



Abb. 3b: Füllen mit einer Person

Jetzt das Rohr aufrichten damit der Sand in den Sack fällt. Das Rohr aus dem Sack ziehen.

Füllen mit zwei Personen:



Abb. 4a: Füllen mit zwei Personen

Person 1 sticht zur Sandaufnahme mit dem Rohr in den Sand. Person 2 hält den gerafften Sack an das Rohrende.



Abb. 4b: Füllen mit zwei Personen

Das Rohr aufrichten damit der Sand in den Sack fällt. Während das Rohr aus dem Sack gezogen wird, diesen hochziehen.

Von der Industrie wird eine Vielzahl an Sandsackfüllmaschinen und Zubehör angeboten. Die Anschaffung ist nur wirtschaftlich, wenn regelmäßig eine große Anzahl an Sandsäcken zu füllen ist. Daher sind sie meist nur in regelmäßig von Hochwasser bedrohten Gebieten zu finden und werden hier nicht näher behandelt. Gute Erfahrungen wurden auch mit Betonmischfahrzeugen gemacht. Der Sand kann über den Fülltrichter oder aus der Trommel über die Rutsche in die Säcke gefüllt werden.

Sandsäcke werden 1/2 bis maximal 2/3 gefüllt (Abb. 5), auf keinen Fall mehr, da sie sonst zum Verlegen nicht flexibel genug sind und sich nicht an den Untergrund und die anderen Säcke anpassen können. Zudem werden die Säcke für den Transport, vor allem durch eine Helferkette, zu schwer.

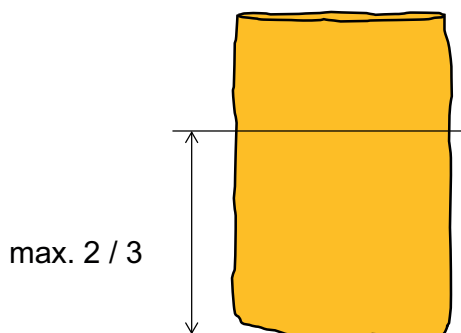


Abb. 5: Füllgrad

Nach dem Füllen die Öffnung des Sacks einfach umschlagen. Dies geht sehr schnell und ist in aller Regel ausreichend. Zubinden ist zeitaufwändig und bringt im verbauten Zustand keine Vorteile (Abb. 6). Sandsäcke werden am einfachsten und schnellsten mit Kabelbindern verschlossen. Sandsäcke werden lediglich zugebunden, wenn sie lose auf einer Ladefläche transportiert und von dort abgekippt werden oder wenn sie zum Verlegen geworfen werden müssen. Ansonsten ist das Risiko zu groß, dass der Sand herausfällt. Um die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit zu erhalten, werden Sandsäcke dann soweit wie möglich oben an der Öffnung verschlossen. Wenn die Sandsäcke mit Kabelbinder verschlossen werden sollen, muss auf eine entsprechen große Anzahl an gelagerten Kabelbindern geachtet werden. Sandsäcke können auch vernäht werden. Das ist aber nur in Verbindung mit leistungsstarken maschinellen Füllstationen sinnvoll.



Abb. 6: Sandsack gebunden und umgeschlagen

Bei manuellem Füllen können mit

	ohne Hilfsmittel	mit Hilfsmittel (z.B. Verkehrsleitkegel)
2 Helfer	50 Säcke / Stunde	100 Säcke / Stunde
10 Helfer	500 Säcke / Stunde	800 Säcke / Stunde
50 Helfer	2500 Säcke / Stunde	4000 Säcke / Stunde

(Nach Akademie Hochwasserschutz)

gefüllt werden. Bei ungeübten Helfern ist die Zahl der zu füllenden Sandsäcken geringer anzusetzen.

4. Transport von Sandsäcken

Das Gewicht eines Sandsacks ist abhängig vom Füllgrad und der Feuchte des Sandes. Als Richtwert gilt bei einem $\frac{2}{3}$ gefüllten Sack ein Gewicht von 18 bis 20 kg bei einem $\frac{1}{2}$ gefüllten Sack ca. 12 kg.

Um Sandsäcke auf Paletten sicher transportieren zu können, werden pro Lage je zwei Sandsäcke in vier Reihen hintereinander mit dem Sand zur Palettenaußenkante gelegt. D. h. der Sand ist im Sack nicht gleichmäßig verteilt und die Öffnung des Sackes zeigt zur Mitte der Palette (s. Abb. 7a). Zwei Sandsäcke mit gleichmäßig verteiltem Sand werden zur Fixierung quer dazu in die Mitte gelegt (Abb. 7b und 7c). So können auf einer Palette sieben Lagen mit je 10 Säcken pro Lage gestapelt werden. Eine auf diese Art mit 70 Sandsäcken beladene Palette hat dann ein Gewicht von 1200 - 1400 kg. Die Werte beziehen sich auf Standard Europaletten mit den Maßen 120 cm x 80 cm. Auf diese Art können Säcke mit einem Füllgrad $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ auf Paletten gestapelt werden.



Abb. 7a: Palette beladen



Abb. 7b: Palette beladen



Abb. 7c: Palette beladen

Bei Transportfahrzeugen ist unbedingt die maximale Nutzlast zu beachten.

Bei Gerätewagen-Logistik (GW-L) beträgt diese zusätzlich zur Normbeladung je nach Fahrzeugkonfiguration 2 bis 3 t bei GW-L1 bzw. 4 bis 6 t bei GW-L2.

Merke: GW-L1: 1 bis 2 Paletten
 GW-L2: 3 bis 4 Paletten

Bei Baustellenfahrzeugen beträgt die maximale Nutzlast bei Transportern mit Pritsche meist zwischen 1 t und 2,5 t, bei LKW mit Kipper in der 7,5 t Klasse nicht mehr als 3 t und bei Kipper in der 16 t Klasse nicht mehr als 8 t.

Bei einem Sandsackgewicht von 18 bis 20 kg ist die maximale Nutzlast somit schnell erreicht.

Die Be- und Entladung der Paletten von den Transportfahrzeugen erfolgt am besten mit Gabelstaplern bzw. Traktoren mit Ladegabel, nicht mit einzelnen Säcken per Hand.

Die Sandsäcke sind so zu verladen, dass sie während der Fahrt nicht verrutschen können und nicht über den Palettenrand ragen.

Die Hinweise beziehen sich auf einen Füllgrad der Säcke von max. 2/3. Werden die Säcke zur Hälfte gefüllt können bis zu 80 Säcke pro Palette verladen werden.

Kann nicht direkt bis zur Einsatzstelle gefahren werden, müssen Sandsäcke von der Ablade- zur Einsatzstelle mit einer Helferkette weitergegeben werden. Es gilt: Pro Meter Handtransport 1 Helfer. Die benachbarten Helfer stehen sich versetzt Gesicht zu Gesicht gegenüber (Abb. 8). So können die Säcke besser weitergegeben werden. Sandsäcke werden **nicht** geworfen!

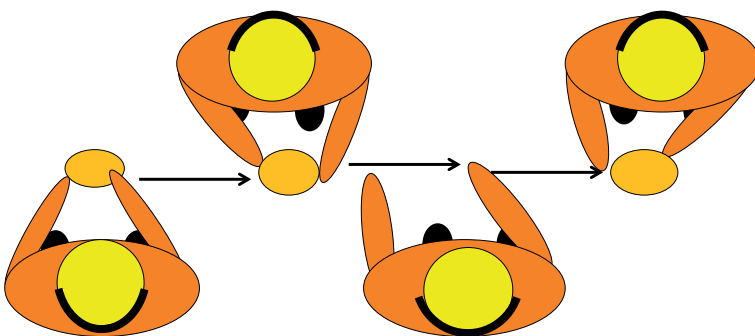


Abb. 8: Helferkette

Das Befahren überfluteter Straßen und Wege ist sehr gefährlich und mit äußerster Vorsicht nur auf wenige Ausnahmen Notfälle wie zur Menschenrettung zu beschränken. Der Fahrbelag kann unterspült sein und bei der Belastung durch ein Fahrzeug einbrechen. Durch weggeschwemmte Kanaldeckel können gefährliche Schächte freiliegen, die man im Wasser nicht erkennen kann. Auch wird die Wassertiefe oft nicht richtig eingeschätzt und mit dem Fahrzeug in zu tiefes Wasser gefahren.

5. Verbau von Sandsäcken

Sandsäcke können längs, d. h. in Richtung des Sandsackdammes oder quer dazu verlegt werden. Da bei querverlegten Säcken pro Meter Damm mehr Säcke benötigt werden, gilt standardmäßig das Längsverlegen.



Abb. 9a: Längs verlegt



Abb. 9b: Quer verlegt

Begonnen wird mit zwei Reihen der Basis. Danach eine Reihe der zweiten Lage. Darauf folgend immer eine zusätzliche Reihe der Basis und die weiteren Reihen der oberen Lagen. Bei einem beidseitig abgeschrägtem Damm, gilt die Regel: Anzahl der Basissäcke = Anzahl in die Höhe gelegter Säcke (Abb. 10a) Die Zahlen 1, 2, 3, .. der Abb. bezeichnen die Reihenfolge beim Legen.

Der Sandsackdamm ist die Grundform von Sandsackbauwerken.

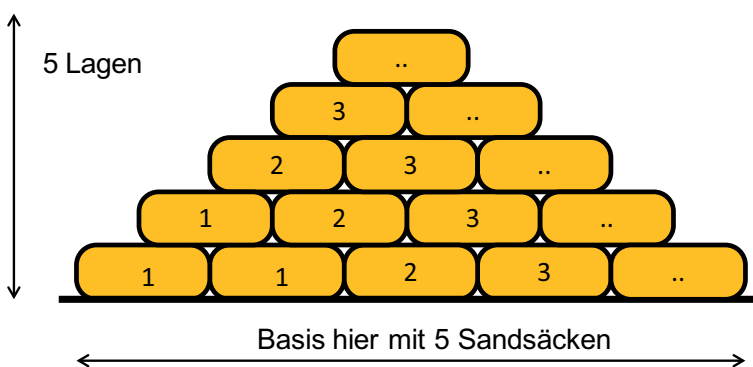


Abb. 10a: Sandsackdamm (hier beispielhaft dargestellt mit 5 Lagen)



Abb. 10b: Beginn eines Sandsackdammes

Bei rauem Untergrund, kleinen Fließgeschwindigkeiten und einer geringen Gefahr durch anprallendes größeres Treibgut, ist der von der Lotz AG entwickelte Notdamm eine sehr gute Alternative. Er ist schneller zu bauen und benötigt weniger Sandsäcke.

Wichtig: Die Schräge, ca. 45°, zeigt zur Wasserseite, die senkrechte zur Luftseite (Abb. 11a). Die Zahlen 1, 2, 3, .. der Abb. bezeichnen die Reihenfolge beim Legen. Somit wird der statische Druck des Wassers ausgenutzt und die Standsicherheit, vor allem gegen das Rutschen, verbessert. Die unterste Schicht wird aus sehr flach aufgeschichteten Säcken verlegt.

- Alle anderen Säcke werden mit leichtem Gefälle zur Wasserseite verlegt (Dachziegelprinzip).
- Um einen guten Verbund der Sandsäcke zu erreichen werden alle weiteren Schichten im Längs- und Querverband verlegt. Bei querverlegten umgeschlagenen Säcken zeigt immer die umgeschlagene Seite zum Wasser (Abb. 11b). Die Lasche liegt unten und wird mit dem Sack verklemt. Somit wird die Gefahr verringert, dass sich der Umschlag öffnet und Sand ausgespült wird.
- Auf kraftschlüssiges Verbinden, dichtes Verlegen und auf Verbund in alle Richtungen muss geachtet werden.
- Werden auf der Luftseite leere, längs aufgetrennte Säcke als Anker eingebaut, kann ein Notdamm, wenn zur Stabilisierung notwendig, zu einem regulären Damm ausgebaut werden. Die Erweiterung wird spiegelbildlich d.h. mit der schrägen Seite zur Luftseite aufgebaut und mit zwischen den Säcken verklemtten aufgeschnittenen Säcken mit dem bereits bestehenden Teil verbunden.

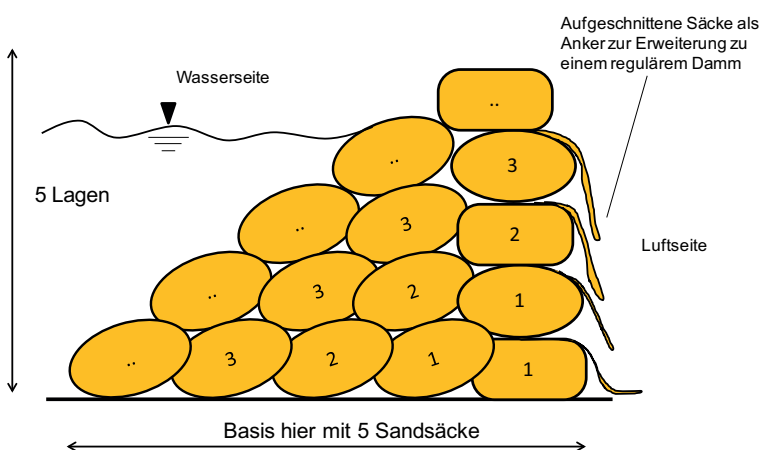


Abb. 11a: Sandsacknotdamm (hier beispielhaft dargestellt mit 5 Lagen)



Abb. 11b: Beginn eines Sandsacknotdammes

Über die Zeitdauer und den Personalbedarf beim Füllen von Sandsäcken, als auch über die benötigte Sandsackmenge gibt es in der Literatur unterschiedliche Angaben. Allerdings kann je Meter Dammlänge von folgenden Werten ausgegangen werden:

Höhe	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m
Anzahl Säcke	35 - 45	100 - 140	250 - 300	400 - 600
benötigte Sandsäcke zur Kalkulation	40	120	275	500
Zeitbedarf bei 10 Helfern	3 min	9 min	21 min	38 min

(Nach Akademie Hochwasserschutz)

Die Zahlen sind abhängig von der Sackgröße, Füllgrad, Sandfeuchte und Verlegeart.

Beim Aufbau eines Sandsacknotdammes kann ungefähr von der Hälfte der Sandsäcke und der Hälfte der Zeit ausgegangen werden.

Aufwendig aber Wirkungsvoll ist der Einbau einer Kunststoffplane in den Sandsackdamm. Die Abdichtwirkung ist bedeutend besser, allerdings müssen Planen mit den Säcken eingelagert werden.

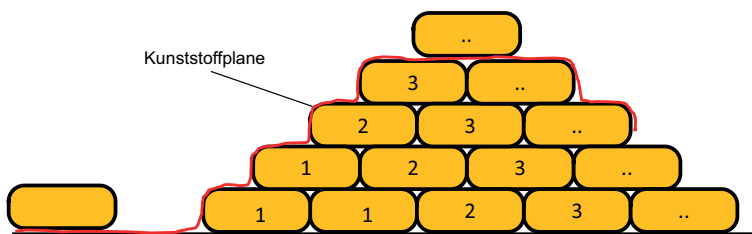


Abb. 12: Sandsackdamm mit eingebauter Plane

Die Hinweise beziehen sich auf einen Füllgrad der Säcke von max. 2/3.

Werden die Säcke zur Hälfte gefüllt erhöht sich die Anzahl der benötigten Säcke um ca. 50%.

6. Logistik

Der Einsatzerfolg ist abhängig von einer funktionierenden Logistik. Hierzu sind verschiedene Fragen zu klären.

- Wo werden wie viele Sandsäcke gelagert?
- Wo können zusätzliche Sandsäcke beschafft werden?
- Wo steht Sand in entsprechenden Mengen zur Verfügung?
- Von wem können Transportfahrzeuge zur Verfügung gestellt werden (Feuerwehr, Bauhof der Gemeinde, Privatunternehmen etc.)
- Können Landwirte mit Traktoren mit Ladegabel und Transportanhänger herangezogen werden?

Zum Füllen und Verlegen von Sandsäcken werden viele Helfer benötigt, die regelmäßig abgelöst werden müssen. Daher sind rechtzeitig Personalreserven zu bilden, sowie Getränke und Verpflegung bereitzustellen. All diese sollen im Vorfeld eines Einsatzes geklärt werden und in einem Einsatzplan niedergeschrieben sein.

7. Gebäudesicherung

Wenn die Feuerwehr aufgrund der in der Einleitung beschriebenen rechtlichen Grundlagen zur Gebäudesicherung tätig wird, sind die folgenden Hinweise zu beachten.

Sehr oft wird es nicht gelingen Türen und Fenster gegen von außen eindringendes Wasser mit Sandsäcken abzudichten. Dies ist auch nicht sinnvoll, da in vielen Fällen Wasser eindringen können muss, um die Standsicherheit des Gebäudes zu erhalten (Abb. 12).

Andererseits ist es aber nicht zu unterschätzen, dass Sandsäcke als Filter wirken und somit wesentlich weniger Schlamm und sonstige Verschmutzungen in das Gebäude kommt, was die entstehenden Schäden deutlich verringert und die Reinigung wesentlich vereinfacht. Daher ist es sinnvoll, Sandsäcke vor Fenster und Türen zu legen. Es darf aber keine vollständige Abdichtung mit Folien o.ä. erfolgen. Bevor Schutzmaßnahmen an einzelnen Gebäuden eingeleitet werden, sollte geprüft werden ob, ggf. das eindringende Wasser umgeleitet werden kann.

Bei einem Hochwassereinsatz stellt sich immer die Frage ob und wann überflutete Keller leergesaugt werden. Hier gilt die Regel so lange mit dem Leerpumpen zu warten, bis kein Wasser mehr in das Gebäude läuft. Das gilt für Wasser, das aus dem Kanalsystem stammt, wie auch für Wasser das von außen in das Gebäude läuft.

Wenn Wasser von gegen Mauern und die Bodenplatte drückt, besteht bei einem leergesaugten Keller durch den fehlenden Gegendruck die Gefahr, dass der Druck des Grundwassers von außen die Mauern eindrückt, die Bodenplatte des Kellers anhebt oder das gesamte Gebäude aufschwimmt (Abb. 12). Die Standsicherheit des Gebäudes ist dann nicht mehr gewährleistet, was zu einem Gebäudeeinsturz führen kann. Solange noch Wasser einströmt ist es sinnvoller die Räume gezielt zu fluten und kein Wasser abzupumpen.

Bei solchen Hochwasserlagen wird vor dem Abpumpen empfohlen einen Statiker oder Baufachberater der Feuerwehr bzw. des Technischen Hilfswerkes (THW) als Berater hinzuzuziehen. Diese können die Situation prüfen und Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise geben.

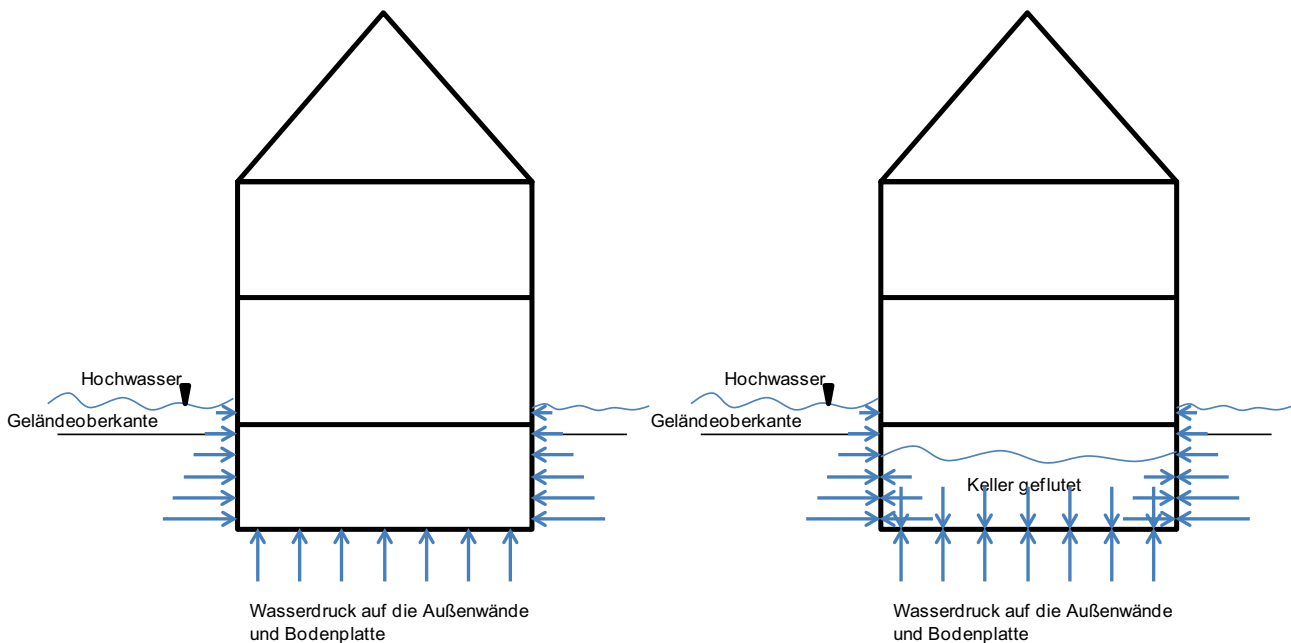


Abb. 13: Belastung durch den Wasserdruck bei einem leeren und einem gefluteten Keller

8. Rückbau der Sandsäcke

Der Rückbau ist keine Aufgabe der Feuerwehr. Die Organisation des Rückbaus ist die Aufgabe der zuständigen Fachbehörden.

Der Rückbau und die Entsorgung der Säcke und des Sandes ist in vielen Fällen schwierig. Meist steht die große Zahl an Helfern, die zum Verbau der Sandsäcke vorhanden waren beim Rückbau nicht mehr zur Verfügung. Der Rückbau ist daher oft sehr langwierig.

Nach einem Hochwassereinsatz sind Sand und Säcke fast immer stark verschmutzt. Das bedeutet, dass die Säcke entsprechend entsorgt und der Sand gereinigt werden muss. Hierdurch entstehen nicht unerhebliche Kosten.

9. Weiterführende Literatur

- Akademie Hochwasserschutz, www.akademie-hochwasserschutz.de
- THW
 - Taschenkarte Deichverteidigung
 - Deichverteidigung, THW OV Emden
 - Hochwasserschutz und Deichverteidigung, THW mit IWA Hochschule Bremen
- Hochwassereinsatz, Rotes Heft 82, Dipl.-Ing. Jörg Lotz, Markus Metzler, Kohlhammer 2005
- Deichverteidigung, Klaus Eisinger, Brandschutz 10/2002
- Empfehlungen zu Maßnahmen der Feuerwehr bei Rheinhochwasser, Gewässerdirektion Nördlicher Oberrhein, 2000
- Flussdeiche Überwachung und Verteidigung, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden – Württemberg, 2005
- Wichtige Hinweise für die Einsatzplanung inwieweit Hochwassergefahren bestehen und mit welchen Überflutungen zu rechnen ist, sind über die Hochwassergefahrenkarten (HWGK) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden – Württemberg (LUBW), www.hochwasserbw.de, erhältlich.