Mobiler Hochwasserschutz

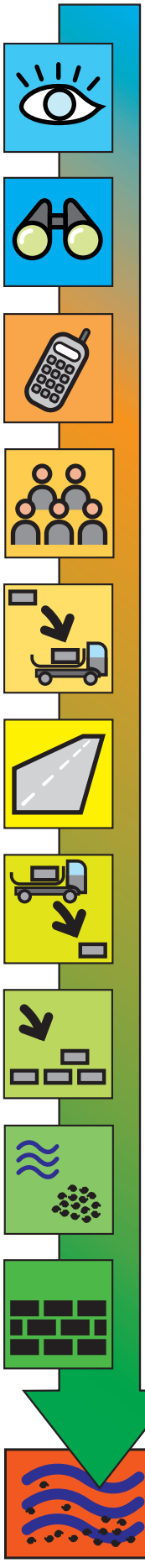


VKF AEAI

BWG
OFEG
UFAEG
UFAEG
FOWG

Der mobile Hochwasserschutz gewinnt an Bedeutung. Nur ein Teil der bestehenden Risiken infolge Hochwasser und Überschwemmung kann mittels permanenten Massnahmen geschützt werden. So wie der beste Brandschutz nicht die Feuerwehr ersetzt, so muss der bauliche Hochwasserschutz durch eine Notfallorganisation ergänzt werden. Das altbewährte Mittel des notfallmässigen mobilen Hochwasserschutzes sind Sandsäcke. Ergänzend zu dieser Schutzvariante werden in der vorliegenden Zusammenstellung neuere Systeme für den mobilen Hochwasserschutz (Objektschutz nicht enthalten) vorgestellt. Das Faltblatt soll einen ersten Überblick zu den Einsatzszenarien und den Systemen erlauben. Details zu den Systemen und zur Entscheidungsfindung sind der weitergehenden «Entscheidungshilfe Mobiler Hochwasserschutz» zu entnehmen (vgl. Rückseite).

Einsatzablauf



Gefahrenerkennung
Zeitdauer bis die Gefahr realisiert wird

Gefahrenüberwachung
Zeitdauer vom Abfragen von Messungen und Prognosen bis zum Entscheid zur Durchführung eines Einsatzes

Alarmierung
Zeitdauer der Alarmierung des notwendigen Einsatzpersonals

Personal
Zeitdauer zur Einfindung des Personals beim Lagerort des mobilen Systems

Beladen
Zeitdauer zur Beladung des mobilen Systems

Transport
Zeitdauer zum Transport bis zum Einsatzort

Entladen
Zeitdauer zur Entladung am Einsatzort

Positionierung
Zeitdauer zur Positionierung der Systemelemente am Einsatzort (evtl. nur zu Fuss zugänglich)

Hilfsmaterial
Zeitdauer zur Beschaffung von notwendigem Hilfsmaterial (Wasser, Sand) in der Umgebung des Einsatzortes (evtl. überlagert mit Entladen/Positionieren)

Aufbau
Zeitdauer zum Aufbau des Systems bis zum Erreichen der gewünschten Schutzhöhe

Ereignis

Voraussetzung ist, dass die Vorwarnzeit grösser ist als der gesamte Zeitbedarf.

Retablierung
Zeitdauer zum Abbau, Rücktransport und zur Retablierung bis zum Erreichen der erneuten Einsatzbereitschaft

Einsatzszenarien

Bei Hochwasser und Oberflächenwasser



Ableiten bei Hanglage
Mit dem mobilen System wird ein Abflusskorridor zu einem Vorfluter gebildet. Das System muss Bodenunebenheiten, Neigungen und Bordsteinübergänge bewältigen. Im weiteren müssen Krümmungen in Längsrichtung angeordnet werden können.
1, 2, 3, 5



Ringschutz bei Muldenlage
Das zu schützende Objekt wird ringförmig vor Hochwasser geschützt. Leckwasser zwischen Bodenauflage und System, sowie Grundwasser und Qualmwasser können trotzdem zu einer inneren Überflutung führen. Mittels Pumpen kann das eindringende Wasser wieder ausserhalb des Ringes befördert werden.
1, 3, 5, 6, 7, 9, 10



Absperren von Abflüssen auf Strassen
Mit dem mobilen System soll eine Abschottung des Abflusses quer zu einer Strasse erreicht werden. Eine Hauptanforderung an das System ist somit der wasserdichte Anschluss an seitliche Begrenzungen (Mauern, Hausfassaden). Das System muss in seiner Länge flexibel angepasst werden können.
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11



Linienschutz bei Seen
Das mobile System wird als Linienschutz entlang des zu schützenden Ufers aufgebaut. Eine Dichtigkeit gegenüber verschiedenen Terrainbeschaffenheiten und Niveauübergängen ist notwendig. Dem Wellenschlag muss die höchste Aufmerksamkeit geschenkt werden. Zum Aufbau des Linienschutzes steht in der Regel genügend Zeit zur Verfügung.
3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11



Linienschutz bei Flüssen
Der Linienschutz muss innerhalb weniger Stunden einseitig oder doppelseitig aufgebaut werden. Wie beim Linienschutz entlang von Seen ist eine Dichtigkeit gegenüber verschiedenen Terrainbeschaffenheiten und Niveauübergängen notwendig. Mit dem Anprall von Treibholz ist zu rechnen.
1*, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 (*nur Tandemsack)



Linienschutz bei Wildbächen
Die Belastungen auf das System sind im Vergleich zum Szenario «Fluss» durch die Dynamik der Einwirkung wesentlich verschärft. In Sonderfällen kann neben dem Treibholz die direkte Einwirkung mit Geschiebe möglich sein. Das mobile System muss in kurzer Zeit errichtet sein. Das Personal ist einer Gefährdung ausgesetzt, wenn es sich während des Hochwasserabflusses im Nahbereich des mobilen Systems aufhält.
12

Weitere Einsatzmöglichkeiten



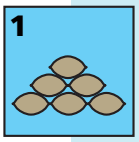
Stauen von Fliessgewässern
Der Einsatz bezweckt einen Aufstau eines Fliessgewässers an einer definierten Stelle. Damit lässt sich zum Beispiel eine Gewässerverunreinigung mit anderen wassergefährdenden Flüssigkeiten beheben. Das mobile System muss im Wasser bei strömendem Abfluss errichtet werden.
8, 9



Rückhalt von Flüssigkeiten
Dieses Einsatzszenario entspricht von der Art der Systemaufstellung dem Szenario «Ringdamm». Als Unterschied wirkt der Wasserdruck vom Kreisinnern. Die Anwendungen sind für diesen Fall sehr vielfältig und reichen vom Baubereich über den Feuerwehrbereich bis hin zur Landwirtschaft und zum einfachen Schwimmbecken.
3, 5

Empfohlenes System
Die besonders geeigneten Systeme für die Einsatzszenarien sind mit der Nummer angegeben (Beschreibung rechts).

Systeme



Sandsäcke
Das gebräuchlichste und seit Jahrzehnten eingesetzte mobile System sind Sandsäcke. Diese bestehen aus Jute oder aus Kunststoff, werden mit Sand gefüllt und am Einsatzort zu einem einfachen Damm aufeinander geschichtet.



Tafel
Mit Hilfe von Schalungsbrettern und wechselseitig angeordneten Armierungseisen oder Pflöcken kann eine wenig hohe Linienstruktur zur Ableitung von Hochwasser gebildet werden. Die Vorteile dieses Behelfsystems liegen in der Einfachheit der Konstruktion und in der Verfügbarkeit der Materialien vor Ort.



Schlauch / Behälter Wasserfüllung
Die Kunststoffschläuche werden zusammengerollt angeliefert und am Einsatzort ausgelegt. Anschließend werden sie mit Druckluft aufgeblasen. Hierzu ist ein Gebläse erforderlich. Die Wasserbefüllung erfolgt über Feuerwehrschläuche und mobile Pumpen bei gleichzeitiger Entlüftung. Die Stabilität wird durch die Form der Behälter oder durch einen zweiten parallelen Behälter gegeben.



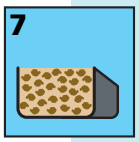
Schlauch Sandfüllung
Das Schlauchsystem mit Sandfüllung wird über eine spezielle Kartusche aus einem Betonmischer oder Schüttguttransporter gefüllt. Als Material der Schläuche dient hier ein Geotextil. Spezielle Hilfsmittel sind für den Füllvorgang beim Betonmischer erforderlich.



Schlauch Luftfüllung
Kunststoffschläuche mit Luftfüllung werden mit einem Gebläse gefüllt. Die Stabilität wird durch eine mit dem Schlauch verbundene und dem Wasser vorgelagerte Membrane am Boden gewährleistet.



Becken Wasserfüllung
Beckensysteme bestehen aus einer Stahlrahmenkonstruktion mit einer Außenhülle. Bei Systemen mit Wasserfüllung wird als Hülle ein verstärktes Kunststoff-Gewebe eingesetzt. Die Befüllung der Becken erfolgt mit Pumpen.



Becken Sandfüllung
Beckensysteme bestehen aus einer Stahlrahmenkonstruktion mit einer Außenhülle. Bei Systemen mit Sandfüllung besteht diese Hülle aus einem reissfesten Geotextil. Diese werden mit gängigen Erdbaugeräten gefüllt.



Klappe Kunststoffplane
Das Klappsystem besteht aus einer außermittig gefalteten Kunststoffplane, deren längere Seite auf den Boden gelegt wird und dessen kürzere Seite sich mit anströmendem Wasser selbständig aufrichtet. Das Aufrichten wird durch eingeschweißte Kunststoffwände (Kammern) begrenzt. Bodenanker oder Sandsäcke sichern das System gegen Gleiten.



Bock, leichte Ausführung
Bei den Bocksystemen wird zunächst ein System von Stützelementen errichtet, welche im zweiten Arbeitsschritt mit Wandelementen verbunden werden. Der dritte Arbeitsschritt ist die Abdichtung mit Folie. Als Wandelemente können Standardpaletten verwendet werden. Bodenanker sichern gegen Gleiten.



Bock, schwere Ausführung
Bei der schweren Ausführung des Bocksystems bestehen die Stützen und Wandelemente aus dickem Stahlblech. Bodenanker sichern ebenfalls gegen Gleiten. Die Dichtigkeit von schweren und leichten Bocksystemen werden durch eine mit Sandsäcken beschwerte Folie erzielt.



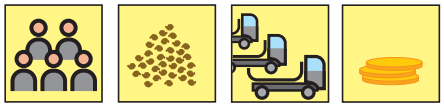
Damm
Beim Dammsystem bildet die Stütze zugleich das Tragelement. Zugkräfte am Fuss der Stütze werden durch eine Spreizbremse aufgenommen. Die Konstruktion erhält ihre Dichtigkeit durch eine mit Sandsäcken beschwerte Folie. Die Konstruktion muss mit Bodenankern gesichert werden.



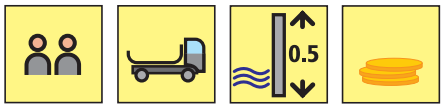
Betonelement
Wie beim Tafelsystem handelt es sich bei Betonelementsystemen um ein Behelfssystem mit Material aus dem Bereich des Tiefbaus. Die Elemente müssen eine hohe Sicherheit gegenüber Kippen aufweisen und mit Befestigungsmöglichkeiten für das Verladen ausgerüstet sein.

Systembedingung

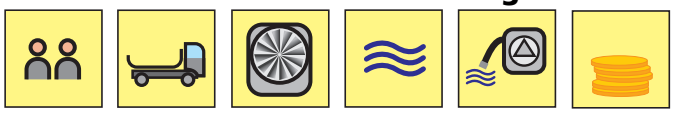
1 **Sandsäcke**



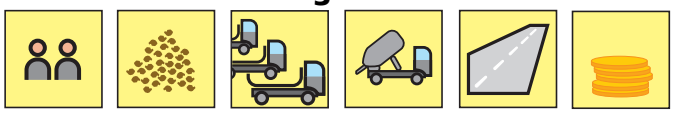
2 **Tafel**



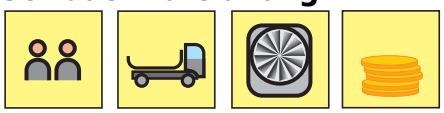
3 **Schlauch / Behälter Wasserfüllung**



4 **Schlauch Sandfüllung**



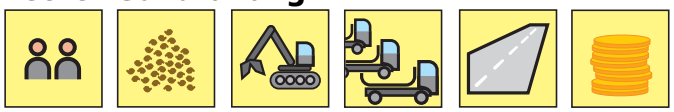
5 **Schlauch Luftfüllung**



6 **Becken Wasserfüllung**



7 **Becken Sandfüllung**



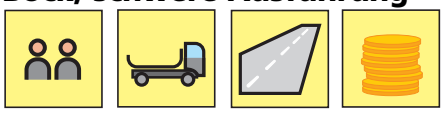
8 **Klappe Kunststoffplane**



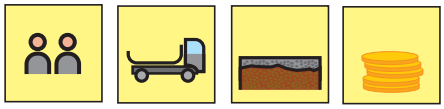
9 **Bock, leichte Ausführung**



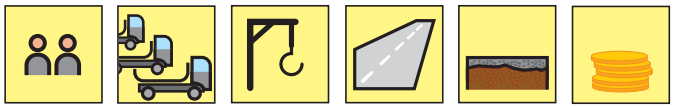
10 **Bock, schwere Ausführung**



11 **Damm**



12 **Betonelement**



- Grosser Bedarf an Personal
- Wenig Bedarf an Personal
- Lager von grossen Mengen Sand
- Wasser muss am Einsatzort bereitgestellt werden
- Pumpen für Wasser
- Gebläse
- Wenig Transportkapazität
- Grosse Transportkapazität
- Betonmischer / Schüttguttransporter zur Sandabfüllung
- Bagger zur Beladung
- Hebemittel zum Be- und Entladen (Kran, Hubstapler)
- Gelände muss eben sein
- Vorwiegend für Front-Anströmung geeignet
- Gute Zufahrtsmöglichkeiten
- Bis max. 0.5 m Höhe geeignet
- Investitionen

Mobile Hochwasserschutzsysteme

Ortsungebundene und planmässige mobile Hochwasserschutzsysteme
Neben den einfachen Mitteln wie Sandsäcken und Schalungsbrettern sind in den vergangenen Jahren viele neue mobile Hochwasserschutzsysteme entwickelt worden. Diese Systeme können unterschieden werden in:

Ortsungebundene Systeme: Es handelt sich hierbei um Systeme ohne permanente Vorkehrungen am Ort des Einsatzes. Beispiele sind Sandsacksysteme, Behältersysteme und dergleichen.
Das vorliegende Faltblatt behandelt ausschliesslich diese Systeme!

Planmässige Systeme: Es handelt sich hierbei um Systeme mit permanenten Vorkehrungen am Ort des Einsatzes. Beispiele sind Dammbalkensysteme, aufklappbare Systeme und dergleichen.

Einsatzarten
Die Systeme können notfallmässig oder geplant zum Einsatz gelangen. Beim notfallmässigen Einsatz sind keinerlei Randbedingungen zum Einsatzort und den zu beherrschenden Gefahren bekannt. Beim geplanten Einsatz ist der Einsatzort im Voraus bekannt und es werden im Sinne einer Notfallplanung verschiedene Abklärungen zur Systemwahl und dessen Einsatz durchgeführt. Die empfohlene max. Schutzhöhe soll beim geplanten Einsatz auf 1.2 m und beim notfallmässigen Einsatz auf 0.6 m begrenzt bleiben.

Entscheidungshilfe, Produktenliste und Fragen zu den Produkten
Auf der Website der Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen
www.vkf.ch
werden folgende weitergehenden Informationen bereitgestellt:
- «Entscheidungshilfe Mobiler Hochwasserschutz» (pdf-Format)
- Liste mit Produkteherstellern
- Beantwortete Fragen zu Produkten

Weitergehende Unterlagen zu Systemen des planmässigen mobilen Hochwasserschutzes
In Deutschland hat der Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK) ein Merkblatt zu den Systemen des planmässigen mobilen Hochwasserschutzes erarbeitet. Dieses Merkblatt «Mobile Hochwasserschutzsysteme» ist beim BWK zu beziehen:
www.bwk-bund.de

Herausgeber
Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen, Bern
www.vkf.ch

Bundesamt für Wasser und Geologie, Biel
www.bwg.admin.ch

Impressum
Text: Thomas Egli, Egli Engineering, St.Gallen
Graphik und Realisation: Reinhold Riedener, RDW, Bachenbülach
04 / 2004