

**Entwicklung eines im Untergrund
versenkbaren und bei
Hochwasser ausklappbaren
Stauwandsystems mit
flexiblem Drahtnetz
und Folie**

Abschlussbericht

**über die
Entwicklung der
AquaWand
eingebaut in ein Funktionsmodell
mit statischer Berechnung**

**unter dem
Az: 28878**

An die



**Deutsche Bundesstiftung Umwelt
in Osnabrück**

**von
Hartmut Wibbeler
Firma**



**Soester Str. 63
48155 Münster**

April 2012

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	2
2	Einleitung.....	3
3	Die AquaWand	4
3.1	Statik	4
3.2	Stauhöhen und Typen der AquaWand	5
3.3	Aufbau der AquaWand AW 60	7
3.4	Aufbau der AquaWand AW 120	10
3.5	Werkzeug	13
3.6	Hilfsmittel für den autarken Hochwasserschutz.....	14
3.6	Extrateile	15
3.7	Sicherheit und Schnelligkeit	18
3.8	Präsentation	19
4	Fazit.....	20
4	Anlagen	20

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1:	Das Funktionsmodell der AquaWand in den verschiedenen Stauhöhen	2
Abbildung 2:	Die AquaWand im geschlossenen und aufgebauten Zustand	4
Abbildung 3:	Die AquaWand AW90, AW110S und AW150	5
Abbildung 4:	Die AquaWand AW40 im geschlossenen und aufgebauten Zustand.....	6
Abbildung 5:	Die AquaWand AW60M und AW120M in einer Mauer mit Erhöhung	6
Abbildung 6:	Die AW60 im geschlossenen Zustand	7
Abbildung 7:	Deckel geöffnet.....	7
Abbildung 8:	Netz und Folie.....	8
Abbildung 9:	Pfosten aufgestellt	8
Abbildung 10:	Die AW60 im aufgebauten Zustand	9
Abbildung 11:	Die AW120 im geschlossenen Zustand	10
Abbildung 12:	Deckel geöffnet.....	10
Abbildung 13:	Folie und Netz.....	11
Abbildung 14:	Pfosten aufgestellt	11
Abbildung 15:	Deckel und Pfosten werden verbolzt	12
Abbildung 16:	Das Netz ist eingehängt.....	12
Abbildung 17:	Die Folie ist eingehängt	12
Abbildung 18:	Die HQX Erhöhung ist aufgebaut.....	13
Abbildung 19:	Werkzeug.....	13
Abbildung 20:	Der Werkzeugschrank	14
Abbildung 21:	Der Wandanschluss geschlossen und mit Folie und Netz	15
Abbildung 22:	Die Pfostenverstärkung	16
Abbildung 23:	Die Pumpe ist im Schacht und der Schlauch an den Pfosten gehängt.....	16
Abbildung 24:	Die Ecke der AquaWand im aufgebauten Zustand	17
Abbildung 25:	Sicherheitsmerkmale	18
Abbildung 26:	Vergleich AquaWand / Mobile Wand	18
Abbildung 27:	Das Funktionsmodell mit allen AquaWänden	19
Abbildung 28:	Tabelle des Anlagenverzeichnisses.....	20

1 Zusammenfassung

Hochwasserschutzsysteme können notfallmäßig oder geplant zum Einsatz kommen. Durch zunehmende Wetterextreme wird es immer wichtiger, geplanten baulichen Hochwasserschutz vorzusehen. Die AquaWand bietet die Möglichkeit einen dauerhaft am Einsatzort festen, aber nicht sichtbaren Hochwasserschutz aufzubauen.

Im Rahmen der DBU-Förderung Az: 28878 ist eine statische Berechnung erstellt und ein Funktionsmodell der AquaWand in den verschiedenen Stauhöhen und Typen aufgebaut worden.



Abbildung 1: Das Funktionsmodell der AquaWand in den verschiedenen Stauhöhen

Die Statik ist an den einzelnen Baukomponenten Pfosten, Deckel und Netz der AquaWand in den Stauhöhen von 60 bis 150 cm mit verschiedenen Lastfällen erfolgreich berechnet worden.

Versuche an dem Funktionsmodell bestanden im Auf- und Abbau der AquaWand, sowie das Zusammenspiel der einzelnen Baukomponenten miteinander. Weiterhin sind Ecken, Wandanschlüsse und Werkzeuge sowie verschiedene Stauhöhen und AquaWand-Typen in das Funktionsmodell eingebaut. Die prinzipielle Funktionsweise der AquaWand ist durch die Auf- und Abbauprobieren nachgewiesen.

Die Statik und die Versuche am Funktionsmodell werden in dem Abschlussbericht mit Bildern und Text beschrieben. Weitere Versuche, wie z.B. Leckagemessungen und Treibgutanprall, sind in der Testanlage der Technischen Universität Hamburg-Harburg nachzuweisen und mit einer weiteren Förderung umzusetzen. Die Vorgaben für Versuche in der Testanlage liegen bereits vor und ein Anschlussbericht wird geschrieben.

2 Einleitung

Mobiler Hochwasserschutz gewinnt immer mehr an Bedeutung. Nicht alle bestehenden Hochwasserrisiken können mittels permanenter Maßnahmen geschützt werden.

Die Ausgangssituation im mobilen Hochwasserschutz sind einfache Sandsäcke bis zu Alu-Dammbalken. Hierbei wird zwischen ortsungebundenen und planmäßigen mobilen Hochwasserschutzsystemen unterschieden:

Bei den ortsungebundenen Systemen handelt es sich um Systeme ohne permanente Vorkehrung am Ort des Einsatzes. Diese sind Sandsäcke, gefüllte Wasserschlauchdämme, Tafelsysteme, mit Sand zu füllende Behälter und Dergleichen. Die planmäßigen Hochwasserschutzsysteme haben permanente Vorkehrungen am Ort des Einsatzes wie Alu-Dammbalken, müssen aber in der Regel mit einem hohen logistischen Aufwand transportiert und aufgebaut werden.

In Folge des Klimawandels sagen Klimaforscher und Wetterexperten eine Zunahme extremer Überschwemmungen und Starkregenereignissen voraus. So muss der zukünftige Hochwasserschutz den neuen Anforderungen genügen. Soll heißen: Der Einsatz von neuen Hochwasserschutzsystemen muss schneller in der Handhabung und sicherer im Einsatz sein.

Die Zielsetzung des „neu entwickelten im Untergrund versenkbaren und bei Hochwasser ausklappbaren Stauwandsystems mit flexiblem Drahtnetz und Folie“ ist, die zukünftigen Anforderungen wie Schnelligkeit und Sicherheit an ein Hochwasserschutzsystem zu verbessern und es am Markt einzuführen.

Die Aufgabe wurde in planmäßigen Arbeitsschritten durchgeführt. Diese sind:

- Eine grundsätzliche Bewertung der AquaWand gegenüber anderen Systemen und die hieraus resultierenden Vorzüge der AquaWand.
- Ein Vergleich der AquaWand zu anderen Systemen und eine Beschreibung der Leistungsanforderungen an die AquaWand. Hierbei sind die Merkmale von Effizienz und Sicherheit in den Fokus gelegt worden.
- Zeichnung der Bauteile, so dass die Zeichnungen dann in ein CAD-Programm eingelesen und bearbeitet werden können.
- Berechnen der Statik mit allen Bauteilen und Stauhöhen bis zu einer Höhe von 150 cm + einer Erhöhung von 20 cm.
- Herstellen von Stahl-Bauteilen der AquaWand und Einbau in das Funktionsmodell. Hierbei sind die Stahlteile gelasert und geschweißt und die Folien wie Netze in den Kanal des Funktionsmodells verschraubt worden.
- Auf- und Abbauversuche konnten somit mit Original-Bauteilen durchgeführt werden.
- Bei den Versuchen sind Bauteile der AquaWand optimiert und für die weitere Planung der AquaWand in die Zeichnungen übernommen worden.
- Der Bau der Gussformen für die Betonwannen und die Produktion der Stahlteile für die Testanlage sind in Bearbeitung.

Mit den einzelnen Arbeitsschritten ist die prinzipielle Funktionsfähigkeit der AquaWand in dem Funktionsmodell nachgewiesen. Dennoch ist es wichtig, weitere Versuche in der Testanlage der TU-HH /4 S. 84 f/ auf Leckage und weiteren Belastungen durchzuführen, um das Vorhabensziel aus dem Antrag Az 28878 zu erreichen.

3 Die AquaWand

Die prinzipielle Arbeitsweise, wie im Antrag 28878-23 vom 22.02.2011 in dem Kapitel 5.1 beschrieben, hat sich als geeignet für die Projektdurchführung erwiesen. Die Ziele der statischen Berechnung und der Auf- und Abbau der AquaWand in dem Funktionsmodell sind erreicht worden. Details an Ecke, Wandanschluss, Pfostenaufnahme sind weiter optimiert.

Folgende Aspekte des Projektes werden dargestellt:

- Statik
- Einbau der verschiedenen AquaWände in das Funktionsmodell
- Aufbau der AquaWand AW60
- Aufbau der AquaWand AW120
- Werkzeug
- Extrateile
- Präsentation

Die AquaWände sind mit den einzelnen Arbeitsschritten, mit den verschiedenen Stauhöhen und Typen auf den nachfolgenden Bildern dargestellt.



Abbildung 2: Die AquaWand im geschlossenen und aufgebauten Zustand

3.1 Statik

Die Statik /1/ wurde entsprechend der Vorgaben des BWK-Merkblattes „Mobile Hochwasserschutzsysteme“ /2/ errechnet. Die statische Berechnung der Stahlkonstruktion (Netz, Pfosten, Deckel, Streben) der AquaWand ist in den Stauhöhen 60 cm, 90 cm, 120 cm und 150 cm mit den Lastfällen Eigengewicht, statischer Wasserdruck, Anprall Baumstamm ($L=5,00$ m, $d = 0,50$ m), Windlast und Personenlast berechnet worden. Die Sonderbauteile Ecke, Teleskopstütze und Anschluss an der Hauswand wurden auch berechnet. Jedes tragende Stahlteil wurde einzeln berechnet und als Querschnittswert in einer Liste separat aufgeführt. Die BWK-Vorgaben der Statik sind erreicht.

3.2 Stauhöhen und Typen der AquaWand

Die AquaWände wurden in ein 2,0 x 6,0 m großes Funktionsmodell eingebaut. Die AquaWand AW120, Stauhöhe 120 cm, wurde mit einem innenliegenden Wandanschluss, einer 90° Ecke und 6 Pfosten auf einer Gesamtlänge von 5,60 m eingebaut. Die AquaWand AW60 mit einer Stauhöhe von 60 cm ist mit einem Wandanschluss und einer Gesamtlänge von 1,80 cm aufgebaut.

Die kleinste AquaWand AW40 mit einem Wandanschluss und zwei Pfosten hat incl. der HQX-Erhöhung eine Stauhöhe von 65 cm und steht mit einer Gesamtlänge von 140 cm separat. Die weiteren AquaWände AW90, AW110S und AW150 sowie die AquaWand-Typen AW60M und AW120M sind Einzelpfosten mit Folie und Netz von jeweils 45 cm Länge aufgebaut. Alle Stahl-, Folien- und Netzkomponenten der AquaWand sind original für das Funktionsmodell hergestellt worden. Die benötigten Betonwannen sind aus Gewichtsgründen aus Holz in das Funktionsmodell eingebaut.

Mehr Informationen über die AquaWände sind in dem Produkt-Katalog AquaBurg /3/ aufgeführt und beschrieben.



Abbildung 3: Die AquaWand AW90, AW110S und AW150



Abbildung 4: Die AquaWand AW40 im geschlossenen und aufgebauten Zustand



Abbildung 5: Die AquaWand AW60M und AW120M in einer Mauer mit Erhöhung

Von oben nach unten zeigen die Abbildungen die verschiedenen Stauhöhen und Typen der AquaWände. Wie in der Abbildung 5 zu sehen ist, kann bei jeder AquaWand mit der HQX-Erhöhung (schwarzer Stab), einer eisernen Reserve, die Stauhöhe um jeweils 20 cm vergrößert werden.

3.3 Aufbau der AquaWand AW 60

Auf den nachfolgenden Abbildungen werden die einzelnen Arbeitsschritte zum Aufbau der AquaWand AW60 dargestellt.



Die AquaWand AW60 ist geschlossen und die Deckel liegen auf dem Betonkanal.

Die Folie und das Netz liegen aufgerollt in dem Betonkanal.

Bei der AW60 ist der Deckel gleichzeitig der Pfosten. Der Pfostenabstand beträgt 90 cm.

Der Wandanschluss ist mit einer Edelstahlkappe verschlossen.

Abbildung 6: Die AW60 im geschlossenen Zustand



Die Deckel werden mit einem Haken geöffnet und hinter die Betonwanne gelegt.

Die Edelstahlkappe des Wandanschlusses kann jetzt ausgehakt werden und hängt in einer Aufnahme an der Wand.

Deckel und Edelstahlkappe sind mit der Betonwanne verbunden.

Folie und Netz liegen frei in der Betonwanne.

Abbildung 7: Deckel geöffnet



Abbildung 8: Netz und Folie

Das Netz und die Folie werden aus der Betonwanne gezogen und auf die Straßenoberfläche gelegt.

Das Netz und die Folie sind unten in der Betonwanne kraftschlüssig, bzw. wasserdicht verbunden.



Abbildung 9: Pfosten aufgestellt

Die Deckel, die gleichzeitig Pfosten sind, werden unten in die Aufnahme der Betonwanne gesteckt.

Ein Verschluss verankert die Pfosten nach hinten mit der Betonwanne.

Mit einer Sabotageschraube werden die Pfosten gegen unsachgemäßen Gebrauch gesichert.



Das Netz und die Folie werden oben in den Pfosten eingehängt und mit einem Schieber gesichert.

An dem Wandanschluss werden das Netz und die Folie kraftschlüssig wie wasserdicht eingesteckt und durch einen Riegel im Wandanschluss verschlossen.

Sabotageschrauben am Schieber des Pfostens und am Riegel des Wandanschlusses sichern die AquaWand.

In der Abbildung ist zusätzlich die HQX-Erhöhung mit aufgebaut worden.

Abbildung 10: Die AW60 im aufgebauten Zustand

Die AquaWand AW60 ist mit der HQX-Erhöhung aufgebaut und hat eine Stauhöhe von 80 cm. Die HQX-Erhöhung ist in den Pfosten (Deckel) der AquaWand integriert und kann bei Bedarf mit einfachen Handgriffen aufgestellt werden. Hierdurch wird eine zusätzliche Stauhöhe um weitere 20 cm erreicht. Der Aufbau kann durch eine Person in kurzer Zeit bewerkstelligt werden. Anschließend ist die AquaWand betriebsfertig.

Abbau der AquaWand

Zu dem Abbau der AquaWand zählen:

- Das Säubern der AquaWand
- Das Einklappen der Pfosten
- und das Verstauen der Folie und des Netzes.

Die AquaWand wird vor Ort mit einem Wasserschlauch und einem Schrubber gesäubert. Dieses ist im Vergleich zu anderen Systemen recht einfach, da es keine Hohlräume und Dichtungen wie bei Alu-Dammbalken gibt. Die Folie läuft auf ganzer Länge vorher. Das Einklappen der Pfosten geschieht entgegengesetzt zum Aufbau. Die Folie und das Netzes werden nach einem bestimmten Muster verstaut. Dieses muss exakt eingehalten werden, da sonst in den Bereichen von Ecke und Wandanschluss die Folie mit dem Netz nicht in den Betonkanal passt. Der Auf- bzw. der Abbau werden in einem Handbuch genauer bildhaft beschrieben. Grundsätzlich kann man sagen, dass der Abbau der AquaWand rund 1/3 mehr an Zeit als der Aufbau benötigt.

3.4 Aufbau der AquaWand AW 120

Die AquaWand AW120 ist mit 6 Pfosten, 1 Ecke und einem innenliegenden Wandanschluss in das Funktionsmodell eingebaut worden. Hierbei sind an Ecke, Wandanschluss und Pfosten verschiedenen Optimierungen vorgenommen worden.



Abbildung 11: Die AW120 im geschlossenen Zustand

Die AquaWand AW120 ist geschlossen und die Deckel liegen auf dem Betonkanal.

Die Deckel haben nach der DIN 1072 eine Lastklasse SLW 30 und können mit einer Radlast von 50 KN (5 to.) befahren werden.

Der innenliegende Wandanschluss ist mit einer Edelstahlkappe verschlossen und unten in den Deckel gegen unsachgemäßes Öffnen verhakt.



Abbildung 12: Deckel geöffnet

Mit einem Haken wird der Deckel aufgeklappt und hinter die Betonwanne gelegt.

Der Deckel ist mit der Betonwanne dauerhaft verbunden und hat ein Gewicht von 20 kg.

Der Pfosten, die Folie und das Netz liegen geschützt unter einer Folie im Betonkanal.



Abbildung 13: Folie und Netz

Die Folie und das Netz werden herausgezogen und auf die Straße gelegt.

Die Pfosten liegen frei.



Abbildung 14: Pfosten aufgestellt

Die Pfosten werden mit einem Haken aufgerichtet und in der Mitte mit einem Sicherheitsseil befestigt.

An Ecken und Wandanschlüssen sind Teleskop-Pfosten eingebaut, die ausgefahren und mit einem Riegel gesichert werden.

An der Ecke wird das Eckblech eingesteckt.

Gurte (lila) werden von Pfosten zu Pfosten gehängt.



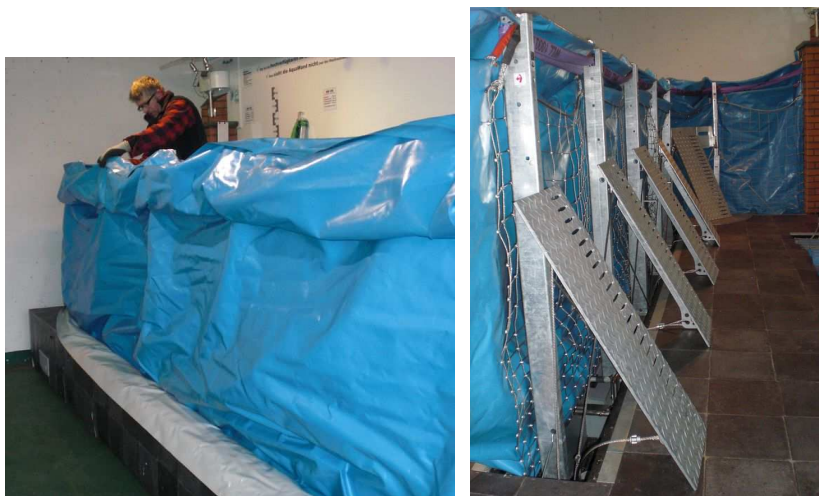
Die Deckel werden in die Pfosten gesteckt und verbolzt.

Abbildung 15: Deckel und Pfosten werden verbolzt



Das Netz wird oben am Pfostenkopf eingehängt.

Abbildung 16: Das Netz ist eingehängt



Die Folie wird ebenfalls in den Pfostenkopf eingehängt.

Das Netz und die Folie werden in dem Wandanschluss verriegelt.

Die AquaWand AW120 ist betriebsfertig.

Abbildung 17: Die Folie ist eingehängt



Die HQX-Erhöhen sind aus dem Pfosten gezogen und verriegelt worden.

Der Überwurf der Folie ist oben in die HQX-Erhöhung eingeklemmt.

Die AquaWand AW120 hat jetzt eine Stauhöhe von 140 cm.

Abbildung 18: Die HQX Erhöhung ist aufgebaut

Die Abbildungen zeigen den bildhaften Aufbau der AquaWand AW120 mit einer Ecke und einem Wandanschluss

3.5 Werkzeug

Für den reibungslosen und einfachen Aufbau der AquaWände werden nur:

- Haken
- Handschuhe
- Checkheft
- und ein Multischlüssel

benötigt.



Abbildung 19: Werkzeug

Das Werkzeug kann ganz einfach per Hand zum Einsatzort gebracht werden.

3.6 Hilfsmittel für den autarken Hochwasserschutz

Für den autarken, ganzheitlichen Hochwasserschutz können optional Pumpen, Generator (nicht dargestellt) Licht und Kleinwerkzeug angeschafft und in einem Lagerschrank untergebracht werden.

So kann der Nutzer vor Ort den zu schützenden Bereich sichern, oder der Mitarbeiter der Bank, eines Krankenhauses oder einer Fabrik sofort und einfach den Hochwasserschutz aufbauen.



Abbildung 20: Der Werkzeugschrank

Auf dem Funktionsmodell ist ein Schrank mit einer Größe von 40 x 170 x 25 cm aufgebaut. Weitere Informationen sind dem Produktkatalog /3/ zu entnehmen.

3.6 Extrateile

Für den Einbau der AquaWand in den Boden ist es oft notwendig, dem Geländeprofil zu folgen, oder es müssen Verstärkungen und Wandanschlüsse an Mauern eingebaut werden. Hierbei kommen Extrateile der AquaWand zum Einsatz. In dem Funktionsmodell sind einige Extrateile wie:

- Eine Ecke,
- Drei Wandanschlüsse,
- Zwei Pfosten-Verstärkungen
- und ein Pumpenschacht bzw. Auslauf der Rinnenentwässerung

eingebaut.

Wandanschlüsse

Wandanschlüsse sind zum einen in der Hauswand integriert oder auch auf die Hauswand geschraubt. Eine Edelstahlkappe verschließt den Wandanschluss und bietet eine schönere Optik im Stadtbild. Um die Edelstahlkappe abzunehmen, muss vorher der Deckel geöffnet werden. In dem Wandanschluss sind Aufnahmen für die zwei Folienseile, den Gurt (lila), das Stahlseil und das Netz untergebracht.



Abbildung 21: Der Wandanschluss geschlossen und mit Folie und Netz

In dem Wandanschluss befinden sich Riegel, die die Folie mit den Seilen, den Gurt und dem Netz mit dem eingeführten Stahlseil Wasserdicht bzw. kraftschlüssig verschließen. Mit einer Sabotageschraube kann der Wandanschluss sabotagehemmend gesichert werden.

Pfostenverstärkung

In einigen Bereichen, wie z.B. Ecken oder Stellen mit erhöhtem Treibgutanprall, ist es von Vorteil, eine Pfostenverstärkung einzusetzen. Ein seitliches Abklappen des Pfostens wird verhindert.



Abbildung 22: Die Pfostenverstärkung

Die Pfostenverstärkung kann an jedem Pfosten der AquaWand eingesteckt werden, indem sie in der Mitte der runden Öffnung in dem Bereich der Deckelaufnahme (Deckel ist nicht dargestellt) gesteckt und unten auf den Pfostenbolzen des vorigen bzw. nächsten Pfostens gesteckt und gesichert wird.

Pumpenschacht

Jede AquaWand ist gleichzeitig eine Rinnenentwässerung und hat einen Abfluss. Bei Hochwasser wird der Abfluss gesperrt und eine Pumpe in den Schacht gestellt. Somit wird Regen- und Leckagewasser über die AquaWand in das Hochwasser gepumpt.



Abbildung 23: Die Pumpe ist im Schacht und der Schlauch an den Pfosten gehängt

Ecke

Beim Aufbau der Ecke werden die Folie mit den Seilen, der Gurt und das Netz um die Ecke geführt und oben in die Pfosten gehängt.

Die Ecke der AquaWand besteht aus:

- zwei Pfosten,
- einem Eckdeckel als Stützplatte
- einem Eckblech, welches in den zwei Pfosten eingesteckt und gesichert wird und zur Wasserseite hin mit Seilen zusätzlich abgefangen wird.
- und einem Deckel, der in das Eckblech eingesteckt und gesichert wird und unten auf der Stützplatte steht.

Alle Bauteile werden in der Betonwanne gelagert. Zusätzlich kann die Stabilität der Ecke mit Pfostenverstärkungen erhöht werden.



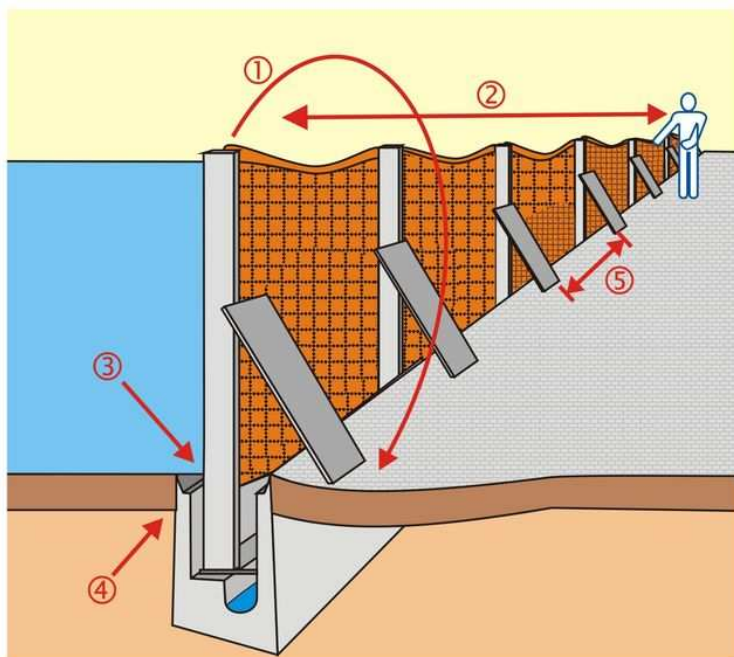
Abbildung 24: Die Ecke der AquaWand im aufgebauten Zustand

Weitere Extrateile der AquaWand sind in dem Produktkatalog /3/ beschrieben.

3.7 Sicherheit und Schnelligkeit

Sicherheit

Die Sicherheit bei mobilem Hochwasserschutz ist das Wichtigste. Hier sind viele Innovationen eingeflossen.



Die Innovationen in die Sicherheit der AquaWand sind:

1. Hohe Systemstabilität und gute Lastübertragung in das Tiefgrundsystem
2. Großer Schutz gegen Anprall durch Drahtseilnetze und Stahlseile auf der ganzen Länge der Wand
3. Leckageschutz durch wasserdicht verbundene Folie mit dem Kanal
4. Schutz vor eindringendem Wasser im Boden durch die Betonwanne
5. Geringer Pfostenabstand

Abbildung 25: Sicherheitsmerkmale

Schnelligkeit

Darauf basierend, Alles am Einsatzort zu lagern, haben die AquaWände einen guten Wirkungsgrad beim Einsatz. Hierzu ist eine vergleichende Tabelle aufgeführt.



Abbildung 26: Vergleich AquaWand / Mobile Wand

Aus der Tabelle ist zu erkennen, dass der Engpass beim Aufbau der Personaleinsatz und die Logistik ist. Im Vergleich zu herkömmlichen Alu-Dammbalken werden bei der AquaWand viele Arbeitsschritte nicht benötigt.

3.8 Präsentation

Die AquaWand wurde in der Fachzeitschrift Ernst & Sohn-Special „Schutzbauten gegen Naturgefahren“ mit dem Fachbeitrag „Effizienter mobiler Hochwasserschutz“ der Öffentlichkeit vorgestellt /4 S.83/.



Abbildung 27: Das Funktionsmodell mit allen AquaWänden

Auf der Acqua-Alta-Alpina in Salzburg ist mit dem Funktionsmodell die AquaWand mit allen Stauhöhen und Typen dem Fachpublikum vorgestellt worden.

Zu der Messe ist ein Flyer in deutscher und englischer Sprache und ein Produktkatalog mit dem kompletten Leistungsprogramm /3/ gedruckt und an den Messebesucher ausgegeben worden.

4 Fazit

Die statische Berechnung hat nachgewiesen, dass die verschiedenen AquaWände die Anforderungen des BWK-Merkblattes /3/ erfüllen.

An dem Funktionsmodell ist der Auf- und Abbau der AquaWand nachgewiesen worden.

Hierbei sind die Hauptmerkmale der AquaWand:

- Kurze Aufbauzeit
- Kaum Logistik
- Kein Lager
- Kaum Personaleinsatz
- Keine losen Teile

umgesetzt worden.

Der Wirkungsgrad und die Wirtschaftlichkeit vom mobilen Hochwasserschutz werden durch die AquaWand erhöht. Diesen Argumenten ist von Fachleuten auf der Messe in Salzburg zugestimmt worden. Denn die Voraussetzung bei einem Hochwasserschutz ist, dass die Vorwarnzeiten größer sein müssen als der gesamte Zeitbedarf für den Aufbau.

Die zukünftigen Arbeiten sind die Erstellung und der Einbau einer ca. 20 m langen AquaWand mit einer Stauhöhe von 120 cm in die Testanlage der TU-HH /4, S 84 f/, um unter nahezu realen Bedingungen die Praxistauglichkeit in Bezug auf Dichtigkeit, Treibgutanprall und weiteren Belastungsnachweisen und eine Testierung durchzuführen.

4 Anlagen

Nr.	Bezeichnung:
/1/	Fa. Wildner, Lopes & Albers Diplomingenieure, Ingenieurbüro für Bautechnik: statische Berechnung der AquaWände, November 2011
/2/	BWK Merkblatt, 6 BWK, Mobile Hochwasserschutzsysteme, Grundlagen für Planung und Einsatz, Dezember 2005
/3/	Wibbeler, Hartmut: „Neue Effizienz“, Produktkatalog AquaBurg Hochwasserschutz, Februar 2012
/4/	Ernst & Sohn-Special: Schutzbauten gegen Naturgefahren, Februar 2012, A 61029

Abbildung 28: Tabelle des Anlagenverzeichnisses