

# HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

---

Periodical Part, Published Version

**Gebhardt, Michael; Maisner, Matthias; Gabrys, Ulrike; Maisner, Matthias  
BAW-Brief Nr. 2 - Oktober 2002**

BAWBrief

---

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/100510>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Bundesanstalt für Wasserbau (Hg.) (2002): BAW-Brief Nr. 2 - Oktober 2002. Karlsruhe:  
Bundesanstalt für Wasserbau (BAWBrief, 2/02).

## Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

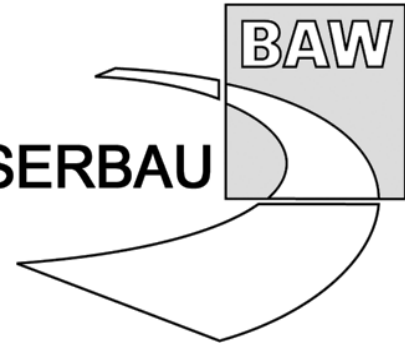
Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.





**BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU**

Karlsruhe · Hamburg · Ilmenau



## BAW-Brief Nr. 2 - Oktober 2002

### **564 - B - Regelwerksituation Wasserbausteine**

Die nach der Richtlinie 89/106/EWG harmonisierten Normen EN 13383-1 (Anforderungen an Wasserbausteine) und EN 13383-2 (Prüfverfahren für Wasserbausteine) liegen bereits als deutsche Fassungen vor. Am 1. Juni 2004 endet die Übergangsfrist für die Aufhebung

entgegenstehender nationaler Normen. Bis dahin wird die TLW hinsichtlich der weiteren Anforderungen der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) angepasst werden.

Das für Wasserbausteine zurzeit noch gültige Regelwerk sind die Technischen Lieferbedingungen für Wasserbausteine (TLW), Ausgabe 1997. In den TLW wird undatiert auf verschiedene Regelwerke verwiesen. Da-

<b><i>In den TLW 1997 aufgeführte Regelwerke</i></b>	<b><i>Aktuelle anzuwendende Fassungen</i></b>
DIN 52101 Prüfung von Naturstein und Gesteinskörnungen- Probenahme	DIN V 52101 Prüfung von Naturstein und Gesteinskörnungen- Probenahme von Wasserbausteinen, Ausgabe 2002-09
DIN 52102 Prüfung von Naturstein und Gesteinskörnungen; Bestimmung von Dichte, Trockenrohddichte, Dichtigkeitsgrad und Gesamtporosität	DIN 52102 Prüfung von Naturstein und Gesteinskörnungen; Bestimmung von Dichte, Trockenrohddichte, Dichtigkeitsgrad und Gesamtporosität, Ausgabe 1988-08
DIN 52103 Prüfung von Naturstein und Gesteinskörnungen; Bestimmung der Wasseraufnahme und Sättigungswert	DIN 52103 Prüfung von Naturstein und Gesteinskörnungen; Bestimmung der Wasseraufnahme und Sättigungswert, Ausgabe 1988-10 <sup>1)</sup>
DIN 52105 Prüfung von Naturstein; Druckversuch	DIN EN 1926 Prüfverfahren von Naturstein-Bestimmung der Druckfestigkeit, Ausgabe 1999-05
DIN 52106 Prüfung von Naturstein und Gesteinskörnungen; Untersuchungsverfahren zur Beurteilung der Verwitterungsbeständigkeit	DIN V 52106 Prüfung von Naturstein und Gesteinskörnungen; Untersuchungsverfahren zur Beurteilung der Verwitterungsbeständigkeit, Ausgabe 1994-08
DIN 4301 Eisenhüttenschlacken und Metallhüttenschlacken im Bauwesen	DIN 4301 Eisenhüttenschlacken und Metallhüttenschlacken im Bauwesen, Ausgabe 1981-04

Tabelle 1: Auflistung der aktuellen Fassungen der in den TLW angegebenen Regelwerke

mit ist automatisch die aktuelle Fassung der Regelwerke gültig. Tabelle 1 enthält eine Auflistung der in den TLW 1997 angegebenen Regelwerke und der aktuell gültigen und anzuwendenden Fassungen.

Im europäischen Regelwerk EN 13383-2 (Prüfverfahren für Wasserbausteine) ist die Probenahme aus Uferdeckwerken nicht enthalten. In der DIN V 52101 wird dagegen die Probenahme aus Wasserbauwerken beschrieben. Nach der Aufhebung der bisherigen nationalen technischen Spezifikationen soll diese Anwendung in einer noch zu erstellenden Restnorm geregelt werden.

Sofern Bieter auf der Basis der neuen europäischen Wasserbaustein-Norm anbieten, sollte bis zur endgültigen Einführung dieser Norm die Angebotsprüfung in Abstimmung mit der BAW erfolgen.

<sup>1)</sup> Die DIN EN 13755, Prüfverfahren für Naturstein, Bestimmung der Wasseraufnahme unter atmosphärischen Druck, erschien im März 2002 als Ersatz für die DIN 52103, Ausgabe 1988-10. Der Anwendungsbereich dieser Prüfnorm beschränkt sich jedoch im Gegensatz zu der bisherigen DIN 52103 auf Natursteine. Eine Anwendung für unregelmäßig geformte Probekörper wie Wasserbausteine ist nicht zulässig. Zukünftig wird die Bestimmung der Wasseraufnahme in der DIN EN 13383-2 geregelt. Die Versuchsdurchführung und Auswertung für die in den TLW geforderte Bestimmung der Wasseraufnahme unter Atmosphärendruck unterscheidet sich nicht von der DIN 52103, Ausgabe 1988-10. Bis zur Aufhebung der bisherigen nationalen technischen Spezifikation TLW, Ausgabe 1997, kann daher weiter nach der DIN 52103, Ausgabe 1988-10, geprüft werden.

M. Maisner  
Abteilung Bautechnik, Referat B3 - Baustoffe  
Tel. 0721/9726-4860;  
E-mail: matthias.maisner@baw.de

## 565 - W / B - Untersuchungen zum Einsatz von Schlauchwehren an Bundes- wasserstraßen

Informationen zum gemeinsamen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben der Abteilungen Wasserbau und Bautechnik

### Veranlassung

Schlauchwehre werden seit mehr als 40 Jahren zur Stauregelung von Flüssen eingesetzt. Weltweit sind mehr als 2500 Anlagen, mit Schlauchhöhen bis zu 8,0 m und Wehrfeldbreiten bis zu 145 m, für verschiedenste Zwecke im Einsatz (s. Bild 1). Ein Schlauchwehr besteht im Prinzip aus einer Schlauchmembran aus gewebeverstärktem Elastomer, die über Befestigungsschienen an der Sohle und den Pfeilern des massiven Wehrkörpers befestigt ist und mit Wasser oder Luft befüllt wird. Der Innendruck wird bei Wasserfüllung über einen Steuerschacht, bei Luftfüllung über einen Luftverdichter reguliert. Die Materialdicke des Elastomers variiert je nach Stauhöhe zwischen 7 und 15 mm. Als Festigkeitsträger werden in Abhängigkeit der Stauhöhe eine oder mehrere Gewebelagen verwendet.



Bild 1: Schlauchwehr der Wasserkraftanlage Lechbruck/Lech (wassergefüllt)

Im Rahmen eines Forschungs- und Entwicklungsvorhabens (FuE) der Abteilungen Wasserbau und Bautechnik sollen Vor- und Nachteile sowie Anwendungsbereiche für wasser- und luftgefüllte Schlauchwehre aufgezeigt werden. Darüber hinaus werden Grundlagen für Planung, Bemessung und Ausführung an Bundeswasserstraßen zusammengefasst sowie Konstruktionshinweise und Materialanforderungen erarbeitet. Anlass für das seit Juli 2001 laufende FuE-Vorhaben sind zwei konkrete Planungen in der WSV, bei denen im Rahmen einer Grundinstandsetzung Schlauchwehre eingesetzt werden sollen.



Bild 2: Modell des geplanten Schlauchwehrs Marklendorf/Aller in der Bundesanstalt für Wasserbau (Maßstab 1 : 12,5 – wassergefüllt)

### Wasserbauliche Untersuchungen

Die wasserbaulichen Fragestellungen werden in der BAW an zwei physikalischen Modellen untersucht: An einem Vollmodell im Maßstab 1 : 12,5, an dem bereits die Untersuchungen für das Wehr Marklendorf/Aller durchgeführt wurden (s. Bild 2), und an einem Ausschnittmodell im Maßstab 1 : 5 an dem die Untersuchungen ohne Randeinflüsse durchgeführt werden können. Die Untersuchungen an den physikalischen Modellen konzentrieren sich auf die Grundlagen für eine hydraulische Dimensionierung von luft- und wassergefüllten Schlauchwehren, wie beispielsweise:

- Die Beschreibung des Zusammenhangs von Innendruck und Schlauchform für die Erstellung von Wasserstands-Abflussbeziehungen als Grundlage für eine Abflussregelung oder eine Automatisierung der Wehranlage.
- Die Ermittlung der Schwingungsursachen im aufgestellten und abgelegten Zustand, die zu einer Beschädigung, im Extremfall sogar zur Zerstörung der Anlage führen könnten. Im Zusammenhang mit den Untersuchungen werden Schäden an bestehenden Anlagen analysiert sowie Empfehlungen für die Standort-eignung und die Gestaltung der Schlauchwehranlage nach hydraulischen Gesichtspunkten erarbeitet.
- Die Konzeption und Optimierung von Maßnahmen zur Schwingungsvermeidung, wie z.B. Lage, Länge und Ausbildung von Strahlaufreißern oder die bauliche Gestaltung des massiven Wehrkörpers zur Vermeidung von Ablösungen und Turbulenzen.

### Werkstoff- und Konstruktionsuntersuchungen

Weltweit gibt es bislang keine geregelten Materialspezifikationen, die alle Anforderungen an Schlauchwehre aus Elastomer berücksichtigen. Ein wichtiges Ziel dieses FuE-Vorhabens ist es daher, anhand von Materialuntersuchungen an bestehenden Anlagen und durch

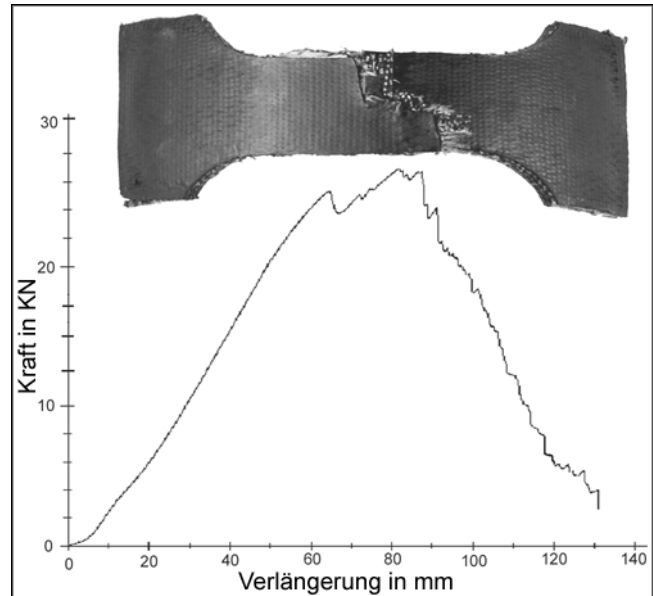


Bild 3: Kraft/Weg-Diagramm und gerissener Schulterstab eines Zugversuchs in der Bundesanstalt für Wasserbau

den Vergleich mit Anforderungen an ähnliche Bauteile, wie z.B. Fugenbänder oder Dichtungen für Stahlwasserbauten, Materialspezifikationen für Schlauchwehranlagen zu erarbeiten. Hinsichtlich ihrer Eignung für künftige Bauvorhaben werden handelsübliche Produkte untersucht. Da aber die handelsüblichen Produkte sich hinsichtlich ihres Materialaufbaus unterscheiden, werden neben Materialuntersuchungen an genormten Probekörpern aus den einzelnen Materialschichten auch Bauteilversuche an Schulterstäben in der Gesamtdicke der Schlauchmembran durchgeführt. Aus Bild 3 ist ein im Zugversuch gerissener Schulterstab, mit einer Gesamtdicke von 12,5 mm, und das zugehörige Kraft/Weg-Diagramm ersichtlich.

Bei Schläuchen aus Elastomeren, wie sie in Wasserbauwerken zum Einsatz kommen, ist für das Lang- und Kurzzeitverhalten in der Befestigungskonstruktion die Relaxation und Retardation des verwendeten Materials von besonderem Interesse. Die zurzeit geregelten Prüfverfahren zur Bestimmung der Spannungsrelaxation und Retardation erfordern gesondert hergestellte Probekörper, wodurch aber lediglich die Einzelmaterialien (Elastomer, Gewebeeinlage) miteinander verglichen werden können. Daher wurde für die Untersuchung des Langzeitverhaltens von Schlauchmembranen eine Prüfeinrichtung konzipiert, die in Bild 4 dargestellt ist (Bauteilversuch). Mit Hydraulikpressen wird die Elastomer-membran gespannt. Auf diese Membran werden Messaufnehmer geklebt, die die Oberflächendehnungen messen. Anhand dieser Dehnungen kann die Spannung der Membran berechnet bzw. ein Spannungsabfall oder -zuwachs ermittelt werden. Der Prüfstand befindet sich noch in der Planungsphase und wird voraussichtlich Ende 2002 in Betrieb genommen.

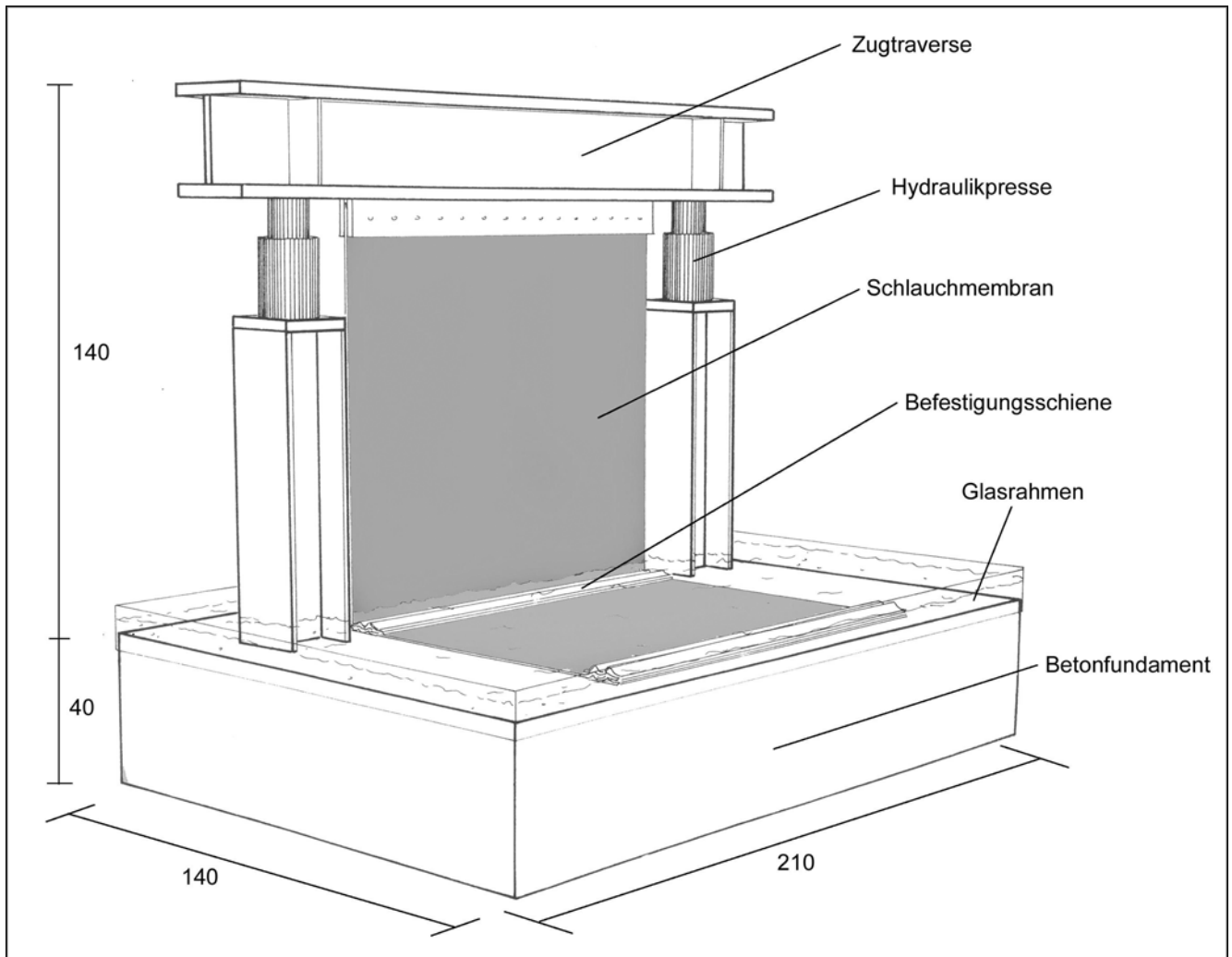


Bild 4: Geplanter Versuchsstand zur Untersuchung des Langzeitverhaltens der Befestigungskonstruktion in der Bundesanstalt für Wasserbau

## Ausblick

Schlauchwehre lassen wegen ihrer einfachen Bauart geringe Investitions- und Unterhaltungskosten erwarten und können darüber hinaus mit wenig Aufwand betrieben werden. Sie weisen gegenüber den im Bereich der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung bisher verwendeten konventionellen Anlagen eine Reihe von Vorteilen auf. Beispielsweise entfallen die bei herkömmlichen Anlagen vorhandenen wartungsintensiven Lager und Antriebe. Zahlreiche Ausführungsbeispiele in aller Welt zeigen, dass Schlauchwehre in den an den Bundeswasserstraßen erforderlichen Dimensionen möglich sind. Es gilt, aus den bisherigen Betriebserfahrungen und Schadensfällen zu lernen und die technischen Neuerungen in der Schlauchwehrtechnik zu nutzen und zu verbessern. Über die ersten Untersuchungsergebnisse wird in einem der nächsten Mitteilungsblätter der BAW berichtet.

M. Gebhardt  
Abteilung Wasserbau, Referat W3 –  
Wasserbauwerke, Stauhaltungen und Kanäle  
Tel. 0721/9726-3410;  
E-mail: michael.gebhardt@baw.de

M. Maisner  
Abteilung Bautechnik, Referat B3 –  
Baustoffe  
Tel. 0721/9726-4860;  
E-mail: matthias.maisner@baw.de

U. Gabrys  
Abteilung Bautechnik, Referat B2 –  
Stahlbau, Korrosionsschutz  
Tel. 0721/9726-4560;  
E-mail: ulrike.gabrys@baw.de