

# Vegetationsgabionen (Röhrichtgabionen)



## 1) Überblick

<p><b>Kurzbeschreibung</b></p>	<p>Flächendeckend auf der Uferböschung verlegte, mit Geotextil ausgekleidete und mit kleinen Wasserbausteinen und Lavagranulat oder Boden gefüllte Drahtkörbe aus korrosionsbeständigem, verzinktem und gedriltem Stahldraht oder alternativ Kunststoffnetzen mit vorkultivierter Pflanzmatte.</p> <p><b>Zielvegetation:</b> gebietsheimischer und standorttypischer Ufersaum aus Röhrichten, Hochstauden, Gräsern und Kräutern (<i>zonierter Einbau je nach Toleranzbereich der eingebrachten Pflanzenarten entsprechend der Eigenschaften des Standortes</i>).</p>
<p><b>Gewährleistung des Uferschutzes</b></p>	<p>Sofort flächig wirksamer Böschungsschutz vor Oberflächenerosion infolge von Strömung und Wellen bei flächendeckender Verlegung und filterstabilem Aufbau; Gewährleistung der Standsicherheit durch Eigengewicht der Gabionen</p> <p>Im Einflussbereich von schiffsinduziertem Wasserspiegelabsenk nur anwendbar, wenn das vorhandene Flächengewicht der Röhrichtgabionen mindestens dem nach GBB (2010)<sup>1)</sup> rechnerisch erforderlichen entspricht.</p> <p>Langfristig kann der Uferschutz nur gewährleistet werden, wenn für die vorhandenen Randbedingungen geeignete Pflanzen verwendet werden (z. B. ausreichend überstauungstolerante Pflanzen in Bereichen mit längeren Einstauzeiten bei gleichzeitiger hydraulischer Belastung). Bei Absterben der Pflanzen besteht die Gefahr, dass langfristig auch die Gabionen selbst instabil werden.</p>
<p><b>Ökologisches Potenzial gegenüber einer Steinschüttung</b></p>	<p>Strukturelle und ökologische Habitatverbesserung (für Tiere und Pflanzen) nur im Falle einer ungestörten Vegetationsentwicklung</p> <p>Erfahrungen aus der Versuchsstecke am Rhein<sup>2) bis 6)</sup> zeigen, dass große Wasserstandsschwankungen mit langanhaltenden Überstauphasen in Kombination mit sich anschließenden Trockenphasen das Pflanzenwachstum stark beeinträchtigen und zu großen Bewuchsausfällen führen (→ Verlust der pflanzlichen Individuenzahl und Artenvielfalt). Der hohe Anteil nicht abbaubarer Materialien (Draht, Kunststoff) tritt dann stark in den Vordergrund.</p> <p>Unter den am Rhein beschriebenen Randbedingungen<sup>2) bis 6)</sup> sind Vegetationsgabionen aus ökologischer Sicht nicht zu empfehlen!</p>
<p><b>Vor-/ Nachteile</b></p>	<p><b>Vorteile</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sofortige Gewährleistung der Uferstabilität</li> <li>- gute Lagestabilität durch Eigengewicht (<i>keine oder nur marginale Befestigungen notwendig</i>)</li> </ul> <p><b>Nachteile</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hoher Anteil künstlicher Baumaterialien (<i>Draht, Kunststoff</i>)</li> <li>- langfristige Vorbereitung aufgrund der erforderlichen Vorkultivierung der Pflanzmatten allein oder in Kombination mit den Gabionen (<i>mindestens eine Vegetationsperiode</i>)</li> <li>- Gesamterfolg in starkem Maße abhängig von der richtigen Auswahl und Lieferqualität der vorkultivierten Pflanzen, Qualitätssicherung erforderlich</li> <li>- abgestorbene Pflanzen können nicht nachgepflanzt werden</li> <li>- ggf. zusätzlicher Filter zum Boden hin erforderlich</li> <li>- zeitlich eingeschränkte Bauphase (<i>Witterung, Vegetationszeit</i>)</li> <li>- arbeits- und kostenintensive Herstellung und Einbau (<i>Hebetechnik, Traverse</i>)</li> </ul>

2) Bauelemente und Einbau	
<b>Bauelemente</b> <b>Gabione</b>	<p><b>Drahtkorb</b> Verzinktes und mehrfach maschinell verdrehtes Drahtgeflecht (<i>Galvan-Legierung</i>), Maschenweite Drahtgeflecht: 6 x 8 cm (abgestimmt auf Steingrößen), Drahtstärke: 2,2 mm, verstärkte Kanten- und Rahmendrähte Gabionenmaße (<i>L x B x H</i>): 2,0 m x 1,0 m x (<i>max.</i>) 0,3 m (<i>Maße variabel</i>)</p> <p><b>oder Kunststoffnetz</b> hochreißfestes, knotenloses, UV-stabilisiertes Kunststoffnetz, Maschenweite abgestimmt auf Größe der innenliegenden Steine (für CP<sub>45/125</sub>: 45 mm)</p> <p><b>Ummantelung</b> (<i>allseits zwischen Drahtkorb und Füllung</i>) gut durchwurzelbares Geotextil (<i>vorzugsweise biologisch abbaubar, da nur für das Initialstadium (ca. 3 Jahre) erforderlich</i>) zum Rückhalt des innenliegenden feinen Materials</p> <p><b>Füllung</b> frostsicheres Natursteinmaterial (CP<sub>45/125</sub> nach TLW, (2003)<sup>12</sup>), Kies-/Mutterbodengemisch oder Lavagranulat (2 bis 8 mm; <i>hohlraumarme Verfüllung</i>), auf der Oberseite Pflanzmattenauflage</p>
<b>Pflanzmatte</b>	<p>vorkultiviert, bestehend aus einer Trägermatte (z. B. Kokos), bepflanzt mit 20 - 25 Pflanzen/m<sup>2</sup> (<i>ggf. mit differenzierter Bepflanzung für unterschiedliche Böschungszonen, z. B. Röhrichte, Hochstauden, Gräser und Kräuter</i>)</p> <p>2 Varianten möglich: Vor-Ort-Einbau der vorkultivierten Pflanzmatte oder Anzucht der Pflanzmatte in Kombination mit der Gabione beim Hersteller</p>
<b>Filter</b>	<p>Zusätzlicher Filter zwischen Vegetationsgabionen und Untergrund (<i>vorzugsweise Kornfilter, zu bemessen nach MAK<sup>8</sup>, MMB<sup>9</sup></i>) ist nur dann erforderlich, wenn Filterstabilität zum Untergrund allein durch Aufbau der Gabionen nicht gewährleistet werden kann.</p> <p>Alternativ anwendbar ist ein biologisch vollständig abbaubares Geotextil (<i>nur für den Anfangszustand (ca. 3 Jahre) erforderlich, danach übernehmen Wurzeln die Filterfunktion (MAG<sup>7</sup>)</i>).</p>
<b>Verbindungen</b>	<p><b>Drahtring/C-Ring-Klammern (für Gabionen)</b> Stärke: ca. 4 mm</p>
<b>Bedeckung</b>	i.d.R. nicht erforderlich
<b>Vorkultivierung und Einbauzeiten</b>	<p><b>Vorkultivierung</b> Vorkultivierung der Gabionen komplett mit oder der Pflanzmatten allein (<i>mindestens eine Vegetationsperiode</i>), vollflächig bewachsen und durchwurzelt (<i>laufende Qualitätssicherung durch AG erforderlich</i>)</p> <p><b>Einbauzeit</b> (<i>während Vegetationsruhe, an frostfreien Tagen</i>) Optimal: März/April (<i>sofortiges Wurzelwachstum nach Einbau</i>); je nach Lage und Witterung auch noch bis in den Mai Bedingt geeignet: Oktober/November (<i>Wurzelwachstum erst im nächsten Frühjahr</i>)</p>
<b>Einbaurandbedingungen</b>	<p><b>Bezug zum Wasserstand</b> Unterkante Röhrichtgabionen: i. d. R. ca. Mittelwasser/Normalwasserstand Bei Wasserstandsschwankungen abhängig von der Überstauungstoleranz der verwendeten Pflanzen!</p> <p><b>Böschungsneigung</b> 1:3 und flacher</p> <p><b>Lichtverhältnisse</b> Sonne oder Halbschatten</p>

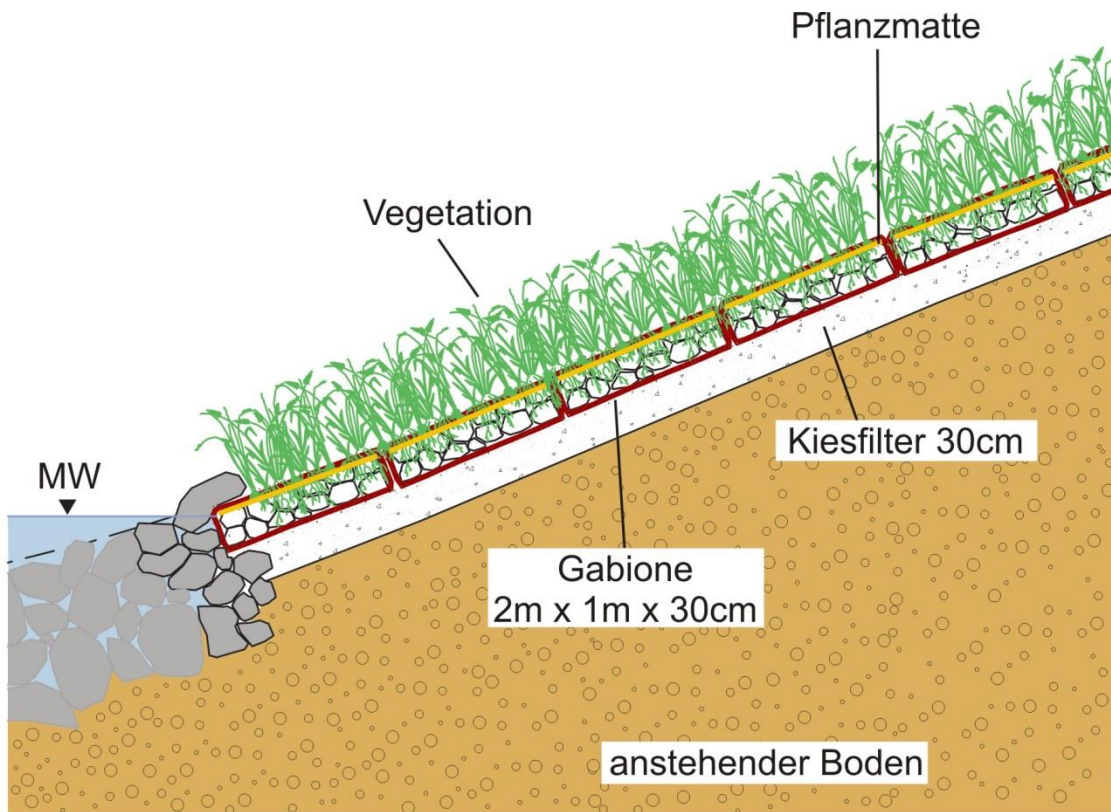
<b>Einbauhinweise</b>	<p><b>Flächendeckende Verlegung</b> (vgl. Anlage 1) längs in Fließrichtung mittels Kran und Traverse; um halbe Länge versetzter Einbau, um Kreuzfugen zu vermeiden (<i>kraftschlüssig und ohne Lücken oder Spalten, bei Pflanzzonen richtige Reihenfolge auf der Böschung einhalten</i>).</p> <p><b>Wasserversorgung</b> Bewässerung nach Einbau und bei Bedarf (z. B. bei <i>Niedrigwasser und Trockenperioden</i>)</p> <p><b>Verbindung</b> Verbindung der Gabionen mit Drahringen/C-Ring-Klammern an den Kanten im Abstand von ca. 20 cm</p> <p><b>Arbeitsschritte</b> (vgl. Anlage 2)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Rohprofil herstellen</li> <li>2) bei ca. MW Widerlager aus Wasserbausteinen herstellen (<i>ggf. ist dieses durch Steinschüttung unterhalb MW vorhanden</i>)</li> <li>3) Bei Bedarf Aufbringen einer mineralischen Filterschicht (Schichtdicke 30 cm) bzw. eines Geotextils bei Erfordernis</li> <li>4) Einbau der Vegetationsgabionen, beginnend am Böschungsfuß ab Oberkante der Wasserbausteine, dann flächendeckend auf der Böschung verlegen</li> <li>5) Verbindung der Gabionenelemente</li> <li>6) Vegetationsgabionen nach Einbau vollflächig wässern</li> </ol> <p><b>Gewährleistung der Filterstabilität</b> Mineralischen oder geotextilen Filter bei Gefahr von Materialaustrag (<i>feinkörniger Boden</i>) bemessen und bei Bedarf einbauen (<i>geotextiler Filter muss zusätzlich gut durchwurzelbar und vorzugsweise biologisch abbaubar sein</i>)</p>												
<b>3) Wirkungsweise und Belastbarkeit</b>													
<b>Wirkungsweise</b>	<p><b>Schutz vor Oberflächenerosion infolge Strömung und Wellen</b></p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;">unmittelbar nach Einbau</td> <td>durch flächige, filterstabile Böschungsabdeckung mit eigen- gewichtigen Gabionenkörpern, ggf. mit zusätzlichem Filter</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">langfristig</td> <td>zusätzlicher Schutz durch oberflächennahes Wurzelgeflecht der wachsenden, vorkultivierten Pflanzen und deren ober- irdische Triebe</td> </tr> </table> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p><b>Schutz vor Böschungsrutschung (Abgleiten) infolge Absink/Porenwasserüberdruck</b></p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;">unmittelbar nach Einbau</td> <td>durch ausreichendes Flächengewicht und filterstabilen Auf- bau der Gabionen</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">langfristig</td> <td>zusätzlicher Schutz durch zunehmende Durchwurzelung der Gabionen und des Untergrundes (<i>Erhöhung der Scher- festigkeit innerhalb der Gabionen und des darunter anstehenden Bodens (Wurzelkohäsion)</i>)</td> </tr> </table> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p><b>Schutz vor hydrodynamischer Bodenverlagerung infolge Absink/Porenwasserüberdruck</b></p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;">unmittelbar nach Einbau</td> <td>durch ausreichendes Flächengewicht und filterstabilen Aufbau der Gabionen</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">langfristig</td> <td>zusätzlicher Schutz durch zunehmend dichter werdendes Wurzelgeflecht innerhalb der Gabionen und im darunter anstehenden Boden (<i>Wurzelkohäsion</i>)</td> </tr> </table> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p><b>Allgemein</b> Ausreichendes Flächengewicht der Gabionen: Berechnung nach <i>GBB 2010</i><sup>1)</sup> Filterstabiler Aufbau: Nachweis nach <i>MAG</i><sup>7)</sup>, <i>MAK</i><sup>8)</sup>, <i>MMB</i><sup>9)</sup></p>	unmittelbar nach Einbau	durch flächige, filterstabile Böschungsabdeckung mit eigen- gewichtigen Gabionenkörpern, ggf. mit zusätzlichem Filter	langfristig	zusätzlicher Schutz durch oberflächennahes Wurzelgeflecht der wachsenden, vorkultivierten Pflanzen und deren ober- irdische Triebe	unmittelbar nach Einbau	durch ausreichendes Flächengewicht und filterstabilen Auf- bau der Gabionen	langfristig	zusätzlicher Schutz durch zunehmende Durchwurzelung der Gabionen und des Untergrundes ( <i>Erhöhung der Scher- festigkeit innerhalb der Gabionen und des darunter anstehenden Bodens (Wurzelkohäsion)</i> )	unmittelbar nach Einbau	durch ausreichendes Flächengewicht und filterstabilen Aufbau der Gabionen	langfristig	zusätzlicher Schutz durch zunehmend dichter werdendes Wurzelgeflecht innerhalb der Gabionen und im darunter anstehenden Boden ( <i>Wurzelkohäsion</i> )
unmittelbar nach Einbau	durch flächige, filterstabile Böschungsabdeckung mit eigen- gewichtigen Gabionenkörpern, ggf. mit zusätzlichem Filter												
langfristig	zusätzlicher Schutz durch oberflächennahes Wurzelgeflecht der wachsenden, vorkultivierten Pflanzen und deren ober- irdische Triebe												
unmittelbar nach Einbau	durch ausreichendes Flächengewicht und filterstabilen Auf- bau der Gabionen												
langfristig	zusätzlicher Schutz durch zunehmende Durchwurzelung der Gabionen und des Untergrundes ( <i>Erhöhung der Scher- festigkeit innerhalb der Gabionen und des darunter anstehenden Bodens (Wurzelkohäsion)</i> )												
unmittelbar nach Einbau	durch ausreichendes Flächengewicht und filterstabilen Aufbau der Gabionen												
langfristig	zusätzlicher Schutz durch zunehmend dichter werdendes Wurzelgeflecht innerhalb der Gabionen und im darunter anstehenden Boden ( <i>Wurzelkohäsion</i> )												

<p><b>Aufnehmbare hydraulische Belastungen</b></p>	<p><b>Grundlage: Bisherige Erfahrungen an Wasserstraßen<sup>2) bis 6), 13)15)16)</sup> und Erfahrungen an Fließgewässern ohne Schifffahrt<sup>14)</sup></b></p> <p>- Wasserspiegelabsenk: erforderliches Flächengewicht durch Röhrichtgabionen (Nachweis nach GBB<sup>1)</sup>)  Anwendungsgrenze durch beschränkte Schichtdicke (ca. 30 cm)</p> <p>- Wellenhöhe: 1,0<sup>*)</sup> m (<i>abgeleitet aus Erfahrungen an Fließgewässern ohne Schifffahrt für Gewässer mit Schifffahrt</i>)<sup>14)</sup>  0,5 m (<i>aus erfolgreicher Anwendung an der UHW, km 35,7, an einem staugeregelten Fluss mit nur sehr geringen Wasserspiegelschwankungen</i>)<sup>15)</sup>  Unter der gemessenen schiffsinduzierten Belastung in der Versuchsstrecke am Rhein von 0,25 m waren die Röhrichtgabionen bei gleichzeitig sehr großen Wasserspiegelschwankungen nicht stabil (<i>Ursache war ein Absterben der Pflanzen nach wochenlangem Einstau.</i>)<sup>4)5)</sup></p> <p>- Ufernahe Strömungsgeschwindigkeit: 2,6<sup>*)</sup> m/s (<i>abgeleitet aus Erfahrungen an Fließgewässern ohne Schifffahrt für Gewässer mit Schifffahrt</i>)<sup>14)</sup>  1,0 m/s (<i>aus erfolgreicher Anwendung an der UHW, km 35,7, an einem staugeregelten Fluss mit nur sehr geringen Wasserspiegelschwankungen</i>)<sup>15)</sup>  Unter der gemessenen schiffsinduzierten Belastung in der Versuchsstrecke am Rhein von 0,8 m/s waren die Röhrichtgabionen bei gleichzeitig sehr großen Wasserspiegelschwankungen nicht stabil (<i>Ursache war ein Absterben der Pflanzen nach wochenlangem Einstau.</i>)<sup>4)5)</sup></p> <p><sup>*)</sup>Werte gelten für Stabilität der Gabionen; bisher keine ausreichenden Erfahrungen zur Belastbarkeit der in die Gabionen eingebauten Pflanzen<sup>14)</sup></p>
<p><b>Überflutungstoleranz</b></p>	<p>Von der Pflanzenart abhängig</p> <p>Hohe Überflutungstoleranz der Großseggenarten<sup>2) bis 5)</sup> Schlank- und Ufer-Segge (<i>Carex acuta und C. riparia</i>) unter gleichzeitiger hydraulischer Belastung, ermittelt in der Versuchsstrecke am Rhein – Regenerationsfähigkeit nach max. 12 Wochen Überstau.</p> <p>Geringere Überflutungstoleranz unter Bedingungen der Versuchsstrecke am Rhein<sup>2) bis 5)</sup>: Weißes Straußgras (<i>Agrostis stolonifera</i>), Rohr-Glanzgras (<i>Phalaris arundinacea</i>), Rohr-Schwingel (<i>Festuca arundinacea</i>), Sumpf-Schwertlilie (<i>Iris pseudacorus</i>), Gewöhnliche Teichsimse (<i>Schoenoplectus lacustris</i>), Ufer-Wolfstrapp (<i>Lycopus europaeus</i>), Blut-Weiderich (<i>Lythrum salicaria</i>), Rasen-Schmiele (<i>Deschampsia cespitosa</i>)</p> <p>Überflutungstoleranz wird zusätzlich beeinflusst von: Überflutungshöhe, Strömung, Wuchshöhe der Pflanzen, Zeitraum der auftretenden Überflutung (<i>während Vegetationsperiode oder -ruhe</i>), Vitalität der Pflanzen.</p>

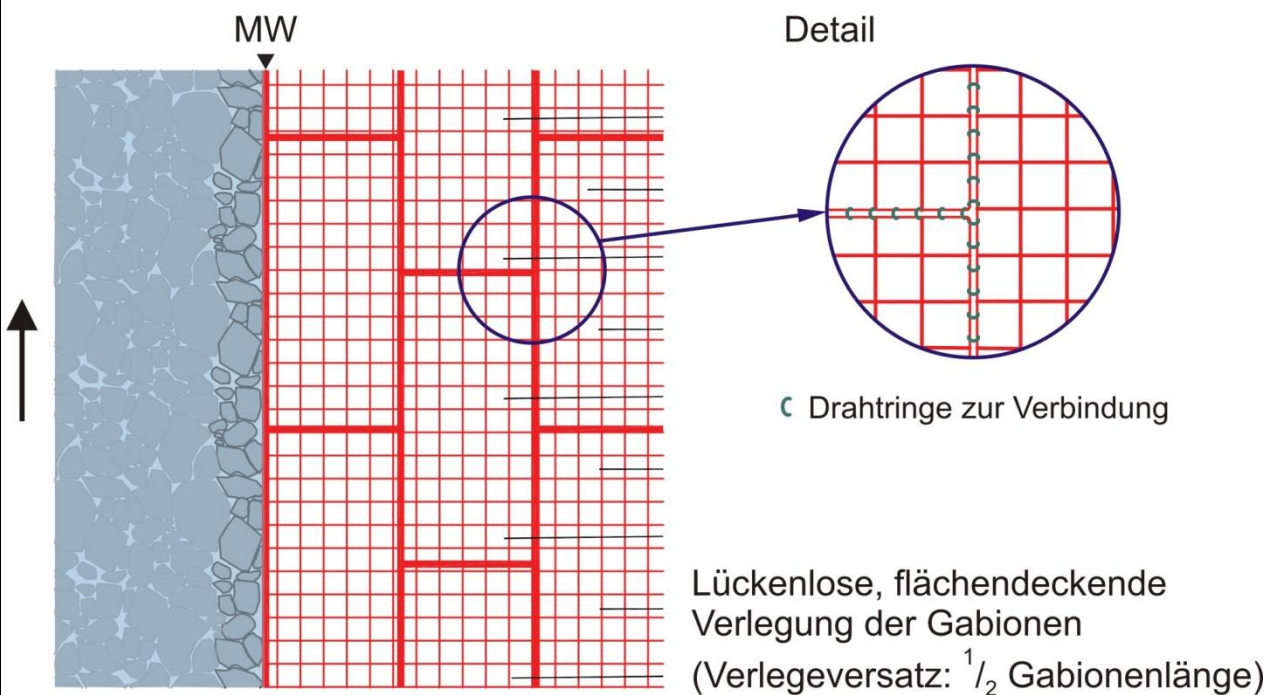
4) Sonstiges	
<b>Unterhaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Röhrichte und Hochstaudengesellschaften sind grundsätzlich von der Unterhaltung auszunehmen.</li> <li>- ggf. Bewässerung in niederschlagsarmen Monaten (<i>insb. während des Initialstadiums</i>)</li> <li>- regelmäßige Kontrolle auf Neophyten; Vorkommen sind sofort (<i>vollständig mit Wurzel</i>) zu entfernen und entsorgen</li> <li>- Kontrolle hinsichtlich möglicher Beschädigungen der Gabionen selbst (<i>z.B. des Drahtgeflechtes oder der Ummantelung</i>), ggf. Reparatur, insb. in den ersten Jahren (<i>Schäden an den Gabionen können zum lokalen Versagen der Bauweise führen!</i>)</li> </ul>
<b>Beispiele an Bundeswasserstraßen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuchsstrecke am <b>Rhein</b> bei Lampertheim, km 440,600 - 441,600, rechtes Ufer, (Versuchsfeld 5a), Fertigstellung Ende 2011 <sup>2) bis 6)</sup>; unter den Randbedingungen der Versuchsstrecke am Rhein, insbesondere unter den sehr großen Wasserspiegelschwankungen und langen Überstauzeiten waren die Röhrichtgabionen nach anfänglich guter Entwicklung langfristig nicht stabil (<i>Ursache war ein Absterben der Pflanzen nach mehrfachen wochenlangen Einstauzeiten und gleichzeitigen hydraulischen Belastungen</i>)<sup>4)5)</sup></li> <li>- <b>Untere Havel-Wasserstraße</b> (UHW), km 35,7, rechtes Ufer, bei Ketzin, Fertigstellung 1994 (<i>unter den gegebenen Randbedingungen bis heute gute Entwicklung, Uferschutz uneingeschränkt gewährleistet</i>)<sup>13)16)</sup></li> <li>- Flutmulde Rees am <b>Rhein</b>, km 833,5 - 839,0, linkes Ufer, zwischen Kalkar-Reeserschans und Xanten-Obermörmtter, Fertigstellung 2014 (<i>unter den gegebenen Randbedingungen (keine Schifffahrt!) bis heute gute Entwicklung, Uferschutz uneingeschränkt gegeben</i>)</li> </ul>
<b>Literatur/ Quellen</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) BAW (2011): Bundesanstalt für Wasserbau (Hrsg.), Grundlagen zur Bemessung von Böschungs- und Sohlensicherungen an Binnenwasserstraßen (GBB 2010), Eigenverlag, Karlsruhe 2011</li> <li>2) BAW, BfG, WSA MA (2012): Einrichtung einer Versuchsstrecke mit technisch-biologischen Ufersicherungen, Rhein, km 440,600 bis km 441,600 (rechtes Ufer), Erster Zwischenbericht – Randbedingungen, Einbaudokumentation, Monitoring, 25.01.2012, abrufbar unter <a href="http://ufersicherung.baw.de/de/index.html">http://ufersicherung.baw.de/de/index.html</a></li> <li>3) BfG, BAW (2014): Einrichtung einer Versuchsstrecke mit technisch-biologischen Ufersicherungen, Rhein, km 440,600-441,600 (rechtes Ufer), Teilbericht Vegetation, Monitoringergebnisse 11/2012 bis 10/2013, letztmalig aktualisiert am 19.3.15, abrufbar unter <a href="http://ufersicherung.baw.de/de/index.html">http://ufersicherung.baw.de/de/index.html</a></li> <li>4) BAW, BfG (2015): Einrichtung einer Versuchsstrecke mit technisch-biologischen Ufersicherungen, Rhein, km 440,600-441,600 (rechtes Ufer), Teilbericht Stand-sicherheit und Unterhaltung, Monitoringergebnisse 11/2012 bis 10/2013, 30.03.2015, abrufbar unter <a href="http://ufersicherung.baw.de/de/index.html">http://ufersicherung.baw.de/de/index.html</a></li> <li>5) BAW, BfG, WSA MA (2016): Einrichtung einer Versuchsstrecke mit technisch-biologischen Ufersicherungen, Rhein, km 440,600 bis km 441,600 (rechtes Ufer), Fünfter Zwischenbericht – Monitoringergebnisse 11/2014 bis 10/2015, 08/2016, abrufbar unter <a href="http://ufersicherung.baw.de/de/index.html">http://ufersicherung.baw.de/de/index.html</a></li> <li>6) BAW, BfG: Internetportal zur Thematik „Alternative technisch-biologische Ufersicherungen an Binnenwasserstraßen“, <a href="http://ufersicherung.baw.de/de/index.html">http://ufersicherung.baw.de/de/index.html</a></li> <li>7) MAG (1993): Merkblatt Anwendung von geotextilen Filtern an Wasserstraßen (Ausgabe 1993)</li> <li>8) MAK (2013): Merkblatt Anwendung von Kornfiltern an Bundeswasserstraßen (Ausgabe 2013)</li> <li>9) MMB (2013): Merkblatt Materialtransport im Boden (Ausgabe 2013)</li> <li>10) Schiechtl, H. M. &amp; R. Stern (2002): Naturnaher Wasserbau. Anleitung für ingenieurbiologische Bauweisen. Berlin.</li> </ol>

<b>Literatur/ Quellen</b> (Fortsetzung)	<p><sup>11)</sup> Stowasser, A. (2011): Potenziale und Optimierungsmöglichkeiten bei der Auswahl und Anwendung ingenieurbioologischer Bauweisen im Wasserbau. Schriftenreihe Institut für Umweltplanung Leibniz Universität Hannover. Cuvillier Vrlg. Göttingen.</p> <p><sup>12)</sup> TLW (2003): Technische Lieferbedingungen für Wasserbausteine, BMVI</p> <p><sup>13)</sup> Schillinger, H. (2001): Ingenieurbioologische Ufersicherungen an Bundeswasserstraßen - Methoden, Versuche, Ideen und ein Konzept für die Untere Havel-Wasserstraße zwischen Ketzin und Brandenburg, Diplomarbeit, Eigenverlag, Karlsruhe 2001, S. 137 bis 142</p> <p><sup>14)</sup> DWA (2016): Technisch-bioologische Ufersicherungen an großen und schiffbaren Binnengewässern, Merkblatt DWA-M519, März 2016</p> <p><sup>15)</sup> BAW (2013): Ausbau der Flusshavel (UHW-km 32,61 – 54,25), Ergänzende Untersuchungen zur möglichen Anwendung von alternativen technisch-bioologischen Ufersicherungen, Gutachten A39530406303, August 2013</p> <p><sup>16)</sup> Wegener, K. (2006): Abschlussbericht Versuchsstrecken „Vegetatives Deckwerk“, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz (unveröffentlicht)</p>
<b>5) Institutionen / Link</b>	
<b>Adressen, Ansprech- partner</b>	<p><b>Bundesanstalt für Wasserbau</b>  Referat Erdbau und Uferschutz (G4)  Petra Fleischer (Federführung): +49 (0)721 9726-3570  @: <a href="mailto:petra.fleischer@baw.de">petra.fleischer@baw.de</a></p> <p><b>Bundesanstalt für Gewässerkunde</b>  Referat Vegetationskunde, Landschaftspflege (U3)  Dr. Andreas Sundermeier: +49 (0)261 1306-5151  @: <a href="mailto:ag-ufersicherung@bafg.de">ag-ufersicherung@bafg.de</a></p>
<b>Link</b>	<p>Weitere Informationen zum Thema finden sich hier:  <a href="http://ufersicherung.baw.de/de">http://ufersicherung.baw.de/de</a></p>

Anlage 1 Schematische Darstellung



Verlegemuster (Draufsicht)



Anlage 2	Beispiel-Fotos
<p>Quelle: Versuchsstrecke Lampertheim am Rhein<sup>2) bis 6)</sup> / UHW  Fotos 1 – 5      Foto 6</p>	<p>Fotos: BAW/BfG</p>
	
<p><b>(1)</b> 30 cm mächtiger mineralischer Kornfilter auf Böschungsplanum an Widerlager aus Wasserbausteinen anschließend, Okt. 2011</p>	<p><b>(2)</b> Über eine Vegetationsperiode vorkultivierte Röhrichtgabionen nach Lieferung, Okt. 2011</p>
	
<p><b>(3)</b> Vollflächig bewachsener und ca. 30 cm tief durchwurzelter Gabionkörper, Okt. 2011</p>	<p><b>(4)</b> Einbau einer Röhrichtgabione mittels Traverse, Okt. 2011</p>
	
<p><b>(5)</b> Fertiggestellter Uferabschnitt mit Röhrichtgabionen, Nov. 2011</p>	<p><b>(6)</b> Gut entwickelte Röhrichtgabionen, 8 Jahre nach Einbau an der UHW, km 35,7 (2001)</p>