# Röhrichte zur Ufersicherung (Versuchsstrecken an Mittelweser und Mittellandkanal)

**Hubert Liebenstein** 

# 1 Einleitung

Röhrichte sind neben Wasserpflanzen und Gehölzen der Weich- und Hartholzaue ein wesentlicher Bestandteil der natürlichen Ufervegetation der Gewässer. Welche Röhrichte vorkommen, z. B. Schilf-, Rohrglanzgras-, Seggen-Röhrichte, hängt von den jeweiligen Standortfaktoren ab, u. a. von der Strömungsgeschwindigkeit, den Wasserständen oder dem anstehenden Bodensubstrat.

An Bundeswasserstraßen konnte die vorhandene Ufervegetation der Erosionswirkung des Wellenschlags der Schiffe oftmals nicht standhalten und der Schutz der Ufer musste durch technische Bauweisen, z. B. durch Schüttsteindeckwerke, Betonformsteine, Spundwände usw. erfolgen. Damit gingen viele Standorte für Röhrichte und damit auch Lebensraum gefährdeter bzw. geschützter Pflanzen und der an sie gebundenen Tiergemeinschaften verloren.

Da aber rein technische Ufersicherungen aus ökologischen Gründen nicht erstrebenswert sind, wurden immer wieder Überlegungen angestellt, wie bei Ausbau und Unterhaltung der Bundeswasserstraßen beiden Ansprüchen – Schutz der Ufer sowie Erhaltung bzw. Schaffung von Lebensraum für Pflanzen und Tiere – Rechnung getragen werden kann.

Zu diesem Zweck wurden verschiedentlich Versuchsstrecken angelegt. Im Rahmen eines F&E-Vorhabens, das seit 2004 gemeinsam von der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) und der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) durchgeführt wird, werden nun einige dieser Versuchsstrecken sowohl hinsichtlich technisch-hydraulischer als auch biologischer Aspekte genauer untersucht. Seitens der BfG wird dabei u. a. die Eignung von Röhrichten zur Ufersicherung betrachtet.

Nachfolgend werden zwei dieser Versuchsstrecken vorgestellt – die Versuchsstrecke Stolzenau an der Mittelweser und Haimar am Mittellandkanal bei Sehnde. Beide Versuchsstrecken wurden vor etwas mehr als 15 Jahren angelegt. Im Rahmen des F&E-Vorhabens werden diese Versuchsstrecken einem intensiven Untersuchungsprogramm unterzogen und dabei auch alle vorhandenen älteren Unterlagen ausgewertet. Daneben werden weitere Versuchsstrecken z. B. am Rhein, an der Unteren Havel-Wasserstraße, am Neckar bearbeitet.

Die Anwendung technisch-biologischer Ufersicherungen gewinnt aktuell zunehmend an Bedeutung, da mit diesen Maßnahmen den naturschutzrechtlichen Anforderungen besser entsprochen werden kann, die sich z. B. aus den Zielen der WRRL oder den Anforderungen aus dem Schutzzweck bzw. den Erhaltungszielen von NATURA-2000-Gebieten an Bundeswasserstraßen ergeben.

# 2 Versuchsstrecke Stolzenau, Mittelweser

Die Versuchsstrecke Stolzenau liegt an der Mittelweser nördlich von Minden auf dem rechten Ufer zwischen Weser-km 241,60 und 242,30 in der Stauhaltung Landesbergen. Sie wurde 1988/89 im Rahmen der Mittelweseranpassung auf Initiative des Wasser- und Schifffahrtsamtes (WSA) Verden in Zusammenarbeit mit der BfG und BAW geplant und umgesetzt. Es sollten Erkenntnisse darüber gewonnen werden, ob die bestehenden Schüttsteindeckwerke zurückgebaut und die Ufer durch die Anpflanzungen von Röhrichten und Gehölzen – teilweise in Verbindung mit ergänzenden technischen Maßnahmen – gleichfalls geschützt werden können. Gleichzeitig sollten verschiedene Ansiedlungsmöglichkeiten für Röhrichte und Gehölze untersucht werden.

## 2.1 Anlage der Versuchsstrecke

Die ca. 700 m lange Versuchsstrecke wurde im Bereich eines mit Schüttsteinen gesicherten und etwa 1:3 geneigten Gleitufers der Weser angelegt, in dem sich auch einige kleinere, sanierungsbedürftige Buhnen befanden. An die weitestgehend bewuchsfreie Uferböschung, die nur von einigen kleinen Buschgruppen sowie inselartigen Ansiedlungen von Rohrglanzgras und wenigen Hochstauden strukturiert wurde, schloss sich intensiv beweidetes Grünland an. Ähnlich wie hier stellte sich das Weserufer über weite Strecken dar.

Die Versuchsstrecke wurde in insgesamt 18 Versuchsabschnitte unterteilt, siehe Abb. 1.

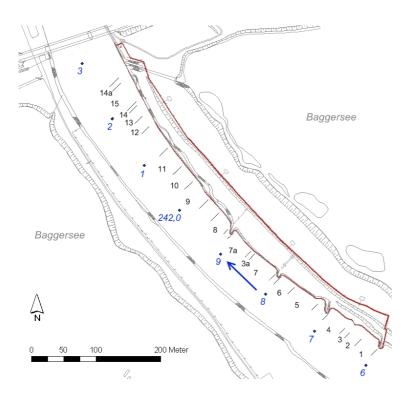


Abb. 1: Versuchsstrecke mit Lage der Versuchsabschnitte 1-15 (Kartengrundlage: DBWK)

Veranstaltungen 2/2007

Im oberstromigen Abschnitt der Versuchsstrecke wurden die Schüttsteine oberhalb des hydrostatischen Stauspiegels (hydr. Stau) abgetragen und das dahinter liegende Gelände auf Böschungsneigungen von etwa 1:7 abgeflacht. Die vorhandenen Stummelbuhnen wurden saniert. Im unterstromig gelegenen Teil wurde die ursprüngliche Böschungsneigung und z. T. auch die Ufersicherung beibehalten. Diese Arbeiten erfolgten im Herbst/Winter 1988/89. Nach Herstellung der neuen Geländeprofile wurden die Ufer im Frühjahr/Frühsommer 1989 mit Röhrichten und Gehölzen bepflanzt. Aufgrund der Themenstellung wird in diesem Beitrag allerdings nur auf das Röhricht eingegangen.

In dieser Versuchsstrecke sollten neben der Eignung verschiedener Arten für den Uferschutz auch unterschiedliche Ansiedlungsweisen für das Röhricht untersucht werden. Es wurden Schilf (*Phragmites australis*), Schlank-Segge (*Carex acuta*), Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) sowie Scheinzypergras-Segge (*Carex pseudocyperus*) vorgesehen. Die Pflanzen wurden in unterschiedlichen Größen als vorgezogene Einzelpflanzen mit bzw. ohne Kokosummantelung sowie als Vegetationsballen von den beiden Firmen Bestmann und Würfel geliefert und gepflanzt. Weiterhin wurde in Absprache mit der zuständigen Unteren Naturschutzbehörde Röhricht in der Region in Form spatenbreiter Vegetationsbulte durch Mitarbeiter des WSA selbst gewonnen und in einige Versuchsabschnitte eingebracht. In Versuchsabschnitt 7 wurden darüber hinaus einige mit Schilf bepflanzte Vegetationsmatten eingebaut. Die Röhrichtbepflanzung erfolgte etwa ab der Höhe des hydrostatischen Staus. Eine Übersicht über die jeweiligen Maßnahmen in den Versuchsabschnitten gibt Tabelle 1.

Tabelle 1 Maßnahmen zur Röhricht- und Gehölzansiedlung in den einzelnen Versuchsabschnitten

Abschnitt	Maßnahmen
1	Abflachung der Uferböschung (1:7)
	Steinwall: hydr. Stau +20 cm
	Flachwasserzone: Untergrund aufgefüllt bis hydr. Stau -10 cm
	Faschine aus Totholz
	Schilf- und Seggenpflanzung
2	wie unter 1 nur ohne Faschine
3	Stummelbuhne 2a aus Schüttsteinen wiederhergestellt (laut Bestandskarte 1989 wur-
	de dahinter der an Abschnitt 2 angrenzende Teil außerdem mit Schilf bepflanzt)
3a	Stummelbuhne 4a als Reisiglahnung hergestellt (laut Bestandskarte 1989 wurden
	dahinter Schilf und Weiden gepflanzt, wie auf den angrenzenden Abschnitten 7 und 7a)
4	Uferböschung abgeflacht (1:7)
	Steinwall: hydr. Stau +20 cm ohne weitere Verfüllung
	Weiden-Steckhölzer / Setzstangen
5	Insel / Leitwerk aus Schüttsteinen (MW +10cm)
	Anschluss ans Gelände mit Steinwall: hydr. Stau +20 cm
	Flachwasserzone: aufgefüllt bis hydr. Stau -10 cm
	Schilf- und Seggenpflanzung

Insel / Leitwerk aus Schüttsteinen (MW +10cm)   Anschluss ans Gelände mit Steinwall: hydr. Stau -10 cm     Flachwasserzone: aufgefüllt bis hydr. Stau -10 cm     Weiden-Setzstangen / Steckhölzer     Uferböschung abgeflacht (1:7)     Steinwall: hydr. Stau -10 cm ohne weitere Verfüllung     Schilf- und Seggenpflanzung sowie Schilfmatten     Sicherung mit Vegetationsgewebe     Ta		
Flachwasserzone: aufgefüllt bis hydr. Stau -10 cm Weiden-Setzstangen / Steckhölzer  7 Uferböschung abgeflacht (1:7) Steinwall: hydr. Stau -10 cm ohne weitere Verfüllung Schilf- und Seggenpflanzung sowie Schilfmatten Sicherung mit Vegetationsgewebe  7a Ufergestaltung wie unter 7 Böschung mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert  8 Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) Schilf- und Seggenpflanzung Sicherung mit Vegetationsgewebe  9 Abflachung der Uferböschung (1:7) 3 m breite Berme zwischen hydr. Stau u. MW Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung landeinwärts: Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  10 Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert  11 wie unter 9 nur ohne Faschinen und ohne Weiden  12 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  13 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung  14 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Erlenreihe angepflanzt	6	Insel / Leitwerk aus Schüttsteinen (MW +10cm)
Weiden-Setzstangen / Steckhölzer  Uferböschung abgeflacht (1:7) Steinwall: hydr. Stau -10 cm ohne weitere Verfüllung Schilf- und Seggenpflanzung sowie Schilfmatten Sicherung mit Vegetationsgewebe  Ufergestaltung wie unter 7 Böschung mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert  Beckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) Schilf- und Seggenpflanzung Sicherung mit Vegetationsgewebe  Abflachung der Uferböschung (1:7) 3 m breite Berme zwischen hydr. Stau u. MW Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung landeinwärts: Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert  wie unter 9 nur ohne Faschinen und ohne Weiden  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Erlenreihe angepflanzt		Anschluss ans Gelände mit Steinwall: hydr. Stau -10 cm
To Uferböschung abgeflacht (1:7) Steinwall: hydr. Stau -10 cm ohne weitere Verfüllung Schilf- und Seggenpflanzung sowie Schilfmatten Sicherung mit Vegetationsgewebe  Ta Ufergestaltung wie unter 7 Böschung mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert  B Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) Schilf- und Seggenpflanzung Sicherung mit Vegetationsgewebe  Abflachung der Uferböschung (1:7) 3 m breite Berme zwischen hydr. Stau u. MW Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung landeinwärts: Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert  wie unter 9 nur ohne Faschinen und ohne Weiden  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Erlenreihe angepflanzt		Flachwasserzone: aufgefüllt bis hydr. Stau -10 cm
Steinwall: hydr. Stau -10 cm ohne weitere Verfüllung Schilf- und Seggenpflanzung sowie Schilfmatten Sicherung mit Vegetationsgewebe  7a Ufergestaltung wie unter 7 Böschung mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert  8 Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) Schilf- und Seggenpflanzung Sicherung mit Vegetationsgewebe  9 Abflachung der Uferböschung (1:7) 3 m breite Berme zwischen hydr. Stau u. MW Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung landeinwärts: Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  10 Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert  11 wie unter 9 nur ohne Faschinen und ohne Weiden  12 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  13 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung  14 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Erlenreihe angepflanzt		Weiden-Setzstangen / Steckhölzer
Schilf- und Seggenpflanzung sowie Schilfmatten Sicherung mit Vegetationsgewebe  7a Ufergestaltung wie unter 7 Böschung mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert  8 Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) Schilf- und Seggenpflanzung Sicherung mit Vegetationsgewebe  9 Abflachung der Uferböschung (1:7) 3 m breite Berme zwischen hydr. Stau u. MW Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung landeinwärts: Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  10 Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert  11 wie unter 9 nur ohne Faschinen und ohne Weiden  12 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  13 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung  14 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Erlenreihe angepflanzt	7	Uferböschung abgeflacht (1:7)
Sicherung mit Vegetationsgewebe  7a Ufergestaltung wie unter 7 Böschung mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert  8 Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) Schilf- und Seggenpflanzung Sicherung mit Vegetationsgewebe  9 Abflachung der Uferböschung (1:7) 3 m breite Berme zwischen hydr. Stau u. MW Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung landeinwärts: Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  10 Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert  11 wie unter 9 nur ohne Faschinen und ohne Weiden  12 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  13 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung  14 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Erlenreihe angepflanzt		Steinwall: hydr. Stau -10 cm ohne weitere Verfüllung
Ta Ufergestaltung wie unter 7 Böschung mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert  8 Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) Schilf- und Seggenpflanzung Sicherung mit Vegetationsgewebe  9 Abflachung der Uferböschung (1:7) 3 m breite Berme zwischen hydr. Stau u. MW Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung landeinwärts: Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  10 Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert  11 wie unter 9 nur ohne Faschinen und ohne Weiden  12 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  13 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung  14 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Erlenreihe angepflanzt		Schilf- und Seggenpflanzung sowie Schilfmatten
Böschung mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert  Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) Schilf- und Seggenpflanzung Sicherung mit Vegetationsgewebe  Mabflachung der Uferböschung (1:7) Ma m breite Berme zwischen hydr. Stau u. MW Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung landeinwärts: Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert  wie unter 9 nur ohne Faschinen und ohne Weiden  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Erlenreihe angepflanzt		Sicherung mit Vegetationsgewebe
8 Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) Schilf- und Seggenpflanzung Sicherung mit Vegetationsgewebe 9 Abflachung der Uferböschung (1:7) 3 m breite Berme zwischen hydr. Stau u. MW Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung landeinwärts: Weiden-Steckhölzer / Setzstangen 10 Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert 11 wie unter 9 nur ohne Faschinen und ohne Weiden 12 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Weiden-Steckhölzer / Setzstangen 13 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung 14 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Erlenreihe angepflanzt	7a	Ufergestaltung wie unter 7
Schilf- und Seggenpflanzung Sicherung mit Vegetationsgewebe  9 Abflachung der Uferböschung (1:7) 3 m breite Berme zwischen hydr. Stau u. MW Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung landeinwärts: Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  10 Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert  11 wie unter 9 nur ohne Faschinen und ohne Weiden  12 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  13 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung  14 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Erlenreihe angepflanzt		Böschung mit <b>Spreitlagen</b> aus <b>Weiden</b> ästen (ausschlagfähiges Material) gesichert
Sicherung mit Vegetationsgewebe  Abflachung der Uferböschung (1:7)  metrie Berme zwischen hydr. Stau u. MW  Faschinen aus Totholz  Schilf- und Seggenpflanzung landeinwärts: Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert  wie unter 9 nur ohne Faschinen und ohne Weiden  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten  Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten  Faschinen aus Totholz  Schilf- und Seggenpflanzung  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten  Erlenreihe angepflanzt	8	Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten)
Abflachung der Uferböschung (1:7) 3 m breite Berme zwischen hydr. Stau u. MW Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung landeinwärts: Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert  wie unter 9 nur ohne Faschinen und ohne Weiden  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Erlenreihe angepflanzt		Schilf- und Seggenpflanzung
3 m breite Berme zwischen hydr. Stau u. MW Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung landeinwärts: Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  10 Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert  11 wie unter 9 nur ohne Faschinen und ohne Weiden  12 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  13 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung  14 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Erlenreihe angepflanzt		
Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung landeinwärts: Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert  wie unter 9 nur ohne Faschinen und ohne Weiden  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Erlenreihe angepflanzt	9	Abflachung der Uferböschung (1:7)
Schilf- und Seggenpflanzung   landeinwärts: Weiden-Steckhölzer / Setzstangen		3 m breite Berme zwischen hydr. Stau u. MW
landeinwärts: Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert  wie unter 9 nur ohne Faschinen und ohne Weiden  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Erlenreihe angepflanzt		Faschinen aus Totholz
10 Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten) mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert  11 wie unter 9 nur ohne Faschinen und ohne Weiden  12 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  13 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung  14 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Erlenreihe angepflanzt		Schilf- und Seggenpflanzung
mit Spreitlagen aus Weidenästen (ausschlagfähiges Material) gesichert  11 wie unter 9 nur ohne Faschinen und ohne Weiden  12 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten  Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  13 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten  Faschinen aus Totholz  Schilf- und Seggenpflanzung  14 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten  Erlenreihe angepflanzt		landeinwärts: Weiden-Steckhölzer / Setzstangen
11 wie unter 9 nur ohne Faschinen und ohne Weiden  12 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten  Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  13 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Faschinen aus Totholz  Schilf- und Seggenpflanzung  14 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten  Erlenreihe angepflanzt	10	Deckwerk entfernt (Böschungsneigung beibehalten)
12 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  13 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung  14 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Erlenreihe angepflanzt		
Weiden-Steckhölzer / Setzstangen  13 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung  14 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Erlenreihe angepflanzt	11	wie unter 9 nur ohne Faschinen und ohne Weiden
vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Erlenreihe angepflanzt	12	vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten
Faschinen aus Totholz Schilf- und Seggenpflanzung  vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Erlenreihe angepflanzt		Weiden-Steckhölzer / Setzstangen
Schilf- und Seggenpflanzung  14 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Erlenreihe angepflanzt	13	
14 vorhandene Uferböschung unverändert beibehalten Erlenreihe angepflanzt		Faschinen aus Totholz
Erlenreihe angepflanzt		Schilf- und Seggenpflanzung
	14	
		Erlenreihe angepflanzt
14a wie unter 14	14a	wie unter 14
wie unter 13, nur ohne Faschinen	15	
Buhne 2 alte Grundfläche freigeräumt und Buhne mit Schüttsteinen wiederhergestellt	Buhne 2	alte Grundfläche freigeräumt und Buhne mit Schüttsteinen wiederhergestellt
Buhne 3 alte Grundfläche freigeräumt und Buhne durch Packen wiederhergestellt	Buhne 3	alte Grundfläche freigeräumt und Buhne durch Packen wiederhergestellt
Buhne 4 alte Grundfläche freigeräumt und Buhne durch Pflastern wiederhergestellt	Buhne 4	alte Grundfläche freigeräumt und Buhne durch Pflastern wiederhergestellt
Buhne 5 alte Grundfläche freigeräumt und Buhne mit Schüttsteinen wiederhergestellt	Buhne 5	alte Grundfläche freigeräumt und Buhne mit Schüttsteinen wiederhergestellt
unbeplante belassen		belassen
Abschnitte	Abschnitte	

Zum Schutz der neuen Bepflanzung wurden im Abstand von wenigen Metern vor der Uferlinie bei einigen der abgeflachten Uferabschnitte zusätzlich inselartige Steinwälle und Faschinen aus Totholz angelegt. Die Oberkante dieser Verwallungen variierte zwischen ca. 10 cm unter bis ca. 50 cm über hydr. Stau. Zwischen den Steinwällen und dem Ufer wurde das Gelände teilweise bis auf 0,1 m unter hydr. Stau mit kiesigem Substrat aufgefüllt, so dass hier eine Flachwasserzone entstand, die günstige Voraussetzungen für eine Entwicklung des Röhrichts bieten sollte (Abb. 2).

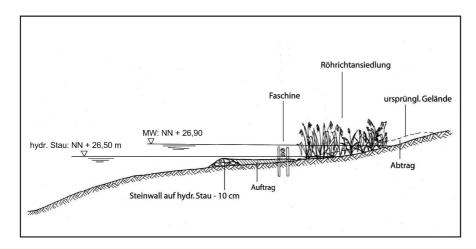


Abb. 2: Maßnahme zur Röhrichtansiedlung – Planungsprofil aus Abschnitt 1

## 2.2 Untersuchungsrahmen

Im Rahmen des F&E-Vorhabens werden für die Versuchsstrecken die technischen Randbedingungen, wie z. B. Baugrund und Geometrie, dargestellt. Dazu wurden auch aktuelle Geländeprofile aufgenommen. Zur Ermittlung der hydraulischen Belastung wurden z. B. Messungen der Schiffsdurchfahrten, der Schiffsgeschwindigkeiten, der Strömungsgeschwindigkeiten, der schiffserzeugten Wellen und der Abstände der Schiffe zu den Ufern durchgeführt und Angaben zur Flottenstruktur in diesem Flussabschnitt ausgewertet.

Daneben wurden durch Kartierungen der Vegetation und der Fauna auch biologische Parameter erfasst. Weiterhin werden die Herstellungskosten, die Kosten für die Bepflanzung sowie der bisherige Unterhaltungsaufwand ermittelt.

In der Versuchsstrecke Stolzenau wurden hinsichtlich der biologischen Parameter insbesondere mehrjährige Kartierungen der Vegetation durchgeführt. 2006 wurden auch faunistische Untersuchungen zu den Artengruppen des Makrozoobenthos, der Fische und der Vögel durchgeführt. Diese Daten werden zurzeit ausgewertet.

#### 2.3 Röhrichtentwicklung

Die Entwicklung der Röhrichte in der Versuchsstrecke wurde unmittelbar nach der Anlage der Versuchsstrecke (1989) und durch vier weitere Kartierungen (1992, 1999, 2005 sowie 2006) dokumentiert. Im vorliegenden Beitrag werden nur die Ergebnisse bezüglich der Röhrichte dargestellt. Obwohl noch nicht alle Untersuchungsparameter ausgewertet werden konnten, sind die nachfolgenden Ergebnisse für die Röhrichte gut abgesichert.

Als bisheriges Ergebnis der Auswertung der verschiedenen Kartierungen lässt sich Folgendes festhalten:

> Im Schutz von Faschinen und Steinwällen breitete sich das Röhricht schneller aus als in den ungeschützten Bereichen. Dies ist vor allem in den ersten Jahren von größerer Bedeutung um den Uferschutz möglichst rasch zu erzielen.

- > Das Schilf zeigte insgesamt eine gute Entwicklung, während die gepflanzten Seggen weitgehend stagnierten. Sie verzeichneten kaum einen flächenhaften Zuwachs.
- > Das Schilf breitete sich sowohl bis zur jeweiligen Uferlinie als auch längs des Ufers aus. Parallel zum Ufer rückten die Schilf-Röhrichte zwischen 1989 und 2005 durchschnittlich in beide Richtungen um jeweils ca. 5,5 m (max. 17 m) vor.
- > Die Röhrichte konnten sich an den abgeflachten Ufern besser entwickeln als an den belassenen steileren Ufern, d. h. sie konnten aufgrund der flacheren Böschungsneigungen breitere Bestände ausbilden.
- Aufgrund der Entwicklung lässt sich kein Unterschied zwischen den verschiedenen Pflanzweisen für Röhrichte feststellen. Einzig die Schilfmatten sind schlecht angegangen.
- > Auf ursprünglich nicht bepflanzten Flächen stellte sich teilweise Rohrglanzgras-Röhricht von selbst ein.





**Abb. 3:** Abschnitte 7 und 7a mit Anpflanzung von Röhricht (vorne) und Weiden-Steckhölzern (hinten) in den Jahren 1989 (links) und 2006 (rechts)

Nach der sehr guten anfänglichen Ausbreitung der Schilf-Röhrichte wurde in einigen Versuchsabschnitten zwischen 1999 und 2005 ein leichter Rückgang des Schilf-Röhrichts festgestellt, der sich auf eine Ausdehnung der angrenzenden Weidengehölze zurückführen lässt. Zum Erhalt der Röhrichte sind deshalb die Weiden zurückzuschneiden.

Hinsichtlich der Bedeutung des Röhrichts zur Ufersicherung lässt sich für die Versuchsstrecke Stolzenau feststellen, dass unter den hier bestehenden Randbedingungen das Röhricht – vor allem aber das Schilf – den Schutz der Ufer gewährleisten kann. Dies zeigt sich zum einen an dem überwiegend dichten Röhrichtbewuchs in den entsprechenden Versuchsabschnitten, zum anderen aber auch daran, dass eine Unterhaltung der Ufer aus Gründen des Uferschutzes bisher nicht erforderlich gewesen ist. Neben dieser Bedeutung für den Uferschutz fand mit der Entwicklung der Röhrichte – aber auch der Weidengehölze – eine ökologische Aufwertung dieses Uferlebensraums im Vergleich zur ursprünglichen Nutzung statt.

Abschließende naturschutzfachliche Bewertungen insbesondere hinsichtlich der Bedeutung für die Fauna können noch nicht gegeben werden, ebenso erfolgen noch keine Aussagen z. B. zur Übertragbarkeit auf andere Flussabschnitte.

# 3 Versuchsstrecke Haimar, Mittellandkanal

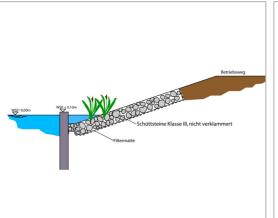
Die Versuchsstrecke Haimar am Mittellandkanal (MLK) in der Nähe von Sehnde ist einer von mehreren Abschnitten am MLK, in denen ähnliche Ufersicherungsweisen zu Versuchszwecken angelegt wurden, z. B. in der Stadtstrecke Hannover oder im Bereich Wassel. Die Versuchsstrecke auf dem Nordufer zwischen MLK-km 189,6 und 190,1 wurde etwa 1989 angelegt. Sie diente hauptsächlich dem Vergleich verschiedener Deckwerksarten (siehe 3.1), aber auch der Eignung verschiedener Röhrichtarten zur Bepflanzung dieser neu angelegten Kanalufer.

## 3.1 Anlage der Versuchsstrecke

Der MLK wurde im vorliegenden Gewässerabschnitt auf dem Nordufer als kombiniertes Rechteck-Trapez-Profil (KRT-Profil) ausgebaut, d. h. an eine Spundwand schließt eine Böschung an. Die Oberkante der Spundwand verläuft abwechselnd 10 cm über oder 30 cm unter der Wasserspiegellinie. Dieser Wechsel vollzieht sich etwa alle 20 m. Hinter den höher gezogenen Spundwandabschnitten entstehen kleinere, vor Wellen besser geschützte Uferzonen als im Bereich der abgesenkten Spundwände (Abb. 4, rechtes Ufer, und Abb. 5).



**Abb. 4:**Versuchsstrecke Haimar, KRT-Profil auf der rechten Bildseite



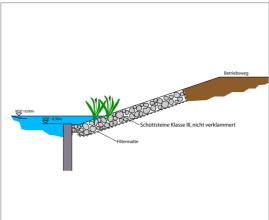


Abb. 5: KRT-Profil links: über, rechts: unter Wasserspiegel endende Spundwand

Auf dem Südufer wurde das vorhandene Böschungsufer beibehalten, allerdings erfolgten dort im Bereich der Uferlinie Nacharbeiten und eine Verklammerung des vorhandenen Deckwerks.

Die Versuchsstrecke ist in insgesamt 12 Versuchsfelder (6 Doppel-Versuchsfelder) unterteilt, in denen verschiedene Deckwerke eingebaut wurden (siehe Abb. 6 und Tabelle 2).

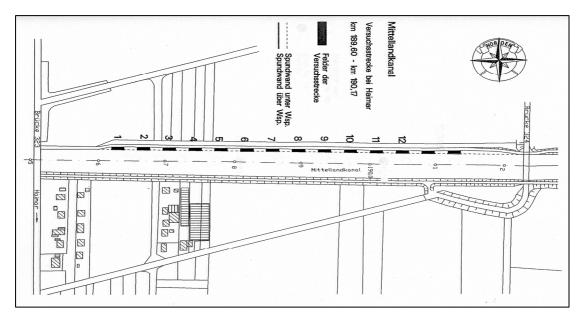


Abb. 6: Lage der Versuchsabschnitte 1-12

Tabelle 2
Angaben zu den Deckwerken in den einzelnen Versuchsabschnitten

Abschnitt	Deckwerk	Böschungsneigung
1+2	Terrafix-Deckwerk (besonders geformte Beton-Steine)	1:2,5
3+4	Schüttsteine Kl. II (Betonverklammerung) 30 cm stark	1:3
5+6	Schüttsteine Kl. II (Bitumenverklammerung) 30 cm stark	1:3
7+8	Drahtschottermatten (Gabionen) mit Schüttsteinen Kl. II 30 cm stark	1:3 und 1:4
9+10	Schüttsteine Kl. III 45 cm stark	1:3
11+12	Schüttsteine Kl. III (Referenzflächen) 45 cm stark	1:2,5

Auf die Deckwerke wurden nach Beendigung der Bauarbeiten Oberboden aufgebracht. Dem Oberboden wurde Alginat als Bodenverbesserungsstoff beigegeben, der Boden in eine fließfähige Konsistenz gebracht und anschließend in die Hohlräume des Deckwerks eingeschlämmt.

Die Bepflanzung erfolgte zweireihig im Abstand von ca. 40 cm oberhalb der Wasserlinie, der Abstand der Pflanzreihen betrug ebenfalls 40 cm. Gepflanzt wurden folgende Röhrichtarten:

Flatter-Binse (Juncus effusus)	25%
Rohrglanzgras (Phalaris arundinacea)	5%
Schilf (Phragmites australis)	30%
Schlank-Segge (Carex acuta)	25%
Sumpf-Schwertlilie (Iris pseudacorus)	10%
Großer Schwaden (Glyceria maxima)	5%

Oberhalb der Pflanzung wurde die Böschung mit einer Wildrasenmischung angesät.

#### 3.2 Untersuchungsrahmen

Für die Versuchsstrecke Haimar gilt ein ähnlicher Untersuchungsrahmen wie für Stolzenau, allerdings angepasst an die Situation des Kanals. Für die meisten Untersuchungsparameter findet zurzeit die Auswertung statt.

#### 3.3 Röhrichtentwicklung

Die Entwicklung der Röhrichte wurde in den Jahren 1991-1993 jährlich untersucht. Eine weitere Untersuchung erfolgte 2006. Eine erste vergleichende Betrachtung der Röhrichtentwicklung für die Jahre 1991-1993 ergab, dass sich in den wellengeschützten Bereichen die Pflanzen über die Wasserlinie in Richtung Kanal hin ausgebreitet haben, in den übrigen Bereichen machte der Bewuchs etwa an der Wasserlinie halt. Sumpf-Schwertlilie und Großer Schwaden waren deutlich vitaler als die übrigen Röhrichtarten, auch als Schilf. Anfängliche Unterschiede zwischen den Bestandsdichten der einzelnen Deckwerksarten haben sich im Untersuchungszeitraum deutlich verringert, z. B. war der Bewuchs auf den Terrafix-Deckwerken zu Beginn der Untersuchungen deutlich lückiger als 1993.

Bei den Untersuchungen 2006 waren die Versuchsabschnitte vom optischen Eindruck her weitgehend ähnlich – das Schilf-Röhricht hatte sich jedoch gegenüber den anderen eingebrachten Röhrichtarten durchgesetzt und prägte jetzt die meisten Versuchsabschnitte (siehe Abb. 7).



Abb. 7: Versuchsstrecke Haimar

Die ersten hier vorliegenden Auswertungen beziehen sich vor allem auf das Schilf. Eine detaillierte Auswertung aller Arten liegt zurzeit noch nicht vor.

Bezüglich der Schilf-Vitalität (Ergebnis aus Höhe und Breite der Schilfbestände) lassen sich für diese Versuchsstrecke gegenwärtig folgende Aussagen treffen (siehe auch Abb. 8 und 9):

- > Der vitalste Schilfbewuchs findet sich bei Drahtschottermatten und den Referenzbereichen.
- > Die Schilf-Vitalität ist hinter der über Wasser endenden Spundwand höher als bei der abgesenkten Spundwand.
- Die Schilf-Vitalität ist bei den nicht verklammerten Deckwerken h\u00f6her als bei den verklammerten Deckwerken. Wahrscheinlich ist dort der Anteil an feinteiligem, durchwurzelbarem Substrat in den Zwischenr\u00e4umen h\u00f6her als in den verklammerten Deckwerken.
- > Die Verklammerung mit Bitumen ist für die Schilf-Vitalität günstiger als die Verklammerung mit Beton.

Bei den weiteren Auswertungen muss auch der Frage nachgegangen werden, ob die häufig durchgeführte Unterhaltung, d. h. die Mahd der Böschungen, beispielsweise das Vorkommen bestimmter Röhrichtarten begünstigt.

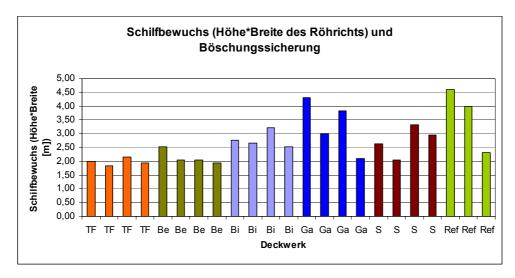


Abb. 8: Vitalität des Schilfbewuchses bei den verschiedenen Deckwerksarten

(TF:Terrafix-Deckwerk; Be: Schüttsteine Klasse II mit Betonverklammerung; Bi: Schüttsteine Klasse II mit Bitumenverklammerung; Ga: Gabionen mit Schüttsteinen Klasse II; S: Schüttsteine Klasse III; Ref: Schüttsteine Klasse III)

Ein Vergleich der beiden Ufer in diesem, aber auch in anderen Abschnitten des MLK zeigt darüber hinaus, dass der Röhrichtbewuchs im Bereich des KRT-Profils jeweils deutlich besser ausgeprägt ist als an den Böschungsufern des Kanals, unabhängig von der jeweiligen Lage der Ausbauseite. Das bedeutet, dass auch bereits eine nur 10 cm über dem Wasserspiegel endende Spundwand die Wellenbelastung reduzieren kann und in dem dahinter liegenden geschützten Bereich bessere Ansiedlungsmöglichkeiten für das Röhricht bestehen als in unmittelbar dem Wellenschlag ausgesetzten Uferabschnitten.

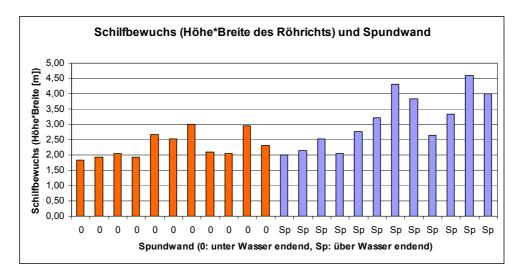


Abb. 9: Vitalität des Schilfbewuchses bei abgesenkter bzw. über Wasserspiegel endender Spundwand

In der Versuchsstrecke Haimar übernehmen vor allem die eingebrachten Deckwerke den Schutz der Böschungen. Die Röhrichtansiedlung bildet einen zusätzlichen Schutz und führt zu einer deutlichen ökologischen Aufwertung dieses Uferlebensraums im Vergleich zu einer rein technischen Bauweise.

Abschließende naturschutzfachliche Bewertungen insbesondere hinsichtlich der Bedeutung für die Fauna können allerdings noch nicht gegeben werden.

# 4 Zusammenfassung und Ausblick

Die Ergebnisse der Röhrichtentwicklung in den beiden Versuchsstrecken Stolzenau und Haimar, die an zwei unterschiedlichen Bundeswasserstraßen, einem staugeregelten Fluss und einem Kanal liegen, zeigen die unterschiedliche Bedeutung, die Röhrichte im Rahmen technisch-biologischer Ufersicherung haben können. In Abhängigkeit von den örtlich sehr speziellen Randbedingungen der Wasserstraße kann in der Versuchsstrecke Stolzenau der Schutz der Ufer in hohem Maße durch das Röhricht ausgeübt werden, in der Versuchsstrecke Haimar schafft die technische Ufersicherung, hier die Spundwand, erst bessere Voraussetzungen für die Entwicklung des Röhrichts, das wiederum einen zusätzlichen Schutz der anschließenden Böschungen übernimmt.

Obwohl noch nicht alle Auswertungen vorliegen, kann für beide Versuchsstrecken aber bereits eine deutliche Aufwertung der Gewässerufer durch die Röhrichtentwicklung gegenüber der ursprünglichen bzw. einer rein technischen Ufersicherung festgestellt werden. Die Auswertung der weiteren Untersuchungsparameter dieser Versuchsstrecken soll eine gesamthafte Einschätzung der ökologischen Wirkungen dieser technisch-biologischen Ufersicherungen ermöglichen. Aus den Ergebnissen der Versuchsstrecken des F&E-Vorhabens sollen allgemeine Empfehlungen für technisch-biologische Ufersicherungen an Bundeswasserstraßen abgeleitet werden.

Bereits jetzt zeigt sich die Bedeutung dieser Ergebnisse hinsichtlich möglicher Maßnahmen, die sich aus der Umsetzung der WRRL ergeben können.

## Literatur

Bundesanstalt für Gewässerkunde (1996): Faunistische und floristische Untersuchungen im Bereich der Versuchsstrecke Haimar im Mittellandkanal (MLK-km 189,600 - 190,100) 1990 – 1994, BfG-Bericht 0933, Koblenz

Bundesanstalt für Wasserbau, Bundesanstalt für Gewässerkunde (2006): Untersuchungen zu alternativen, technisch-biologischen Ufersicherungen an Binnenwasserstraßen (F&E-Projekt) Teil 1: Veranlassung, Umfrage und internationale Recherche BfG-Nr.:1484 / BAW-Nr.: 2.04.10151.00 Eigenverlag, Karlsruhe / Koblenz



#### Kontakt:

Dipl.-Ing. Hubert Liebenstein Bundesanstalt für Gewässerkunde Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz

Tel.: 0261/ 1306 5445 Fax: 0261/ 1306 5152

E-Mail: liebenstein@bafg.de

## Kurzbiographie

Jahrgang: 1953

#### 1974 - 1979

Studium der Landespflege an der Universität Hannover

#### 1979 - 1982

Angestellter im Landschaftsplanungsbüro Wunde, Bayreuth

#### seit 1982

Wissenschaftlicher Angestellter in der Bundesanstalt für Gewässerkunde

#### seit Januar 2007

1998-2000

Leiter des Referats U3 Vegetationskunde, Landschaftspflege

Projektbearbeitung (u. a.):

1994-1997	Projektleitung für den LBP zur Anpassung
	der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an
	die Containerschifffahrt

Schiffshebewerks Niederfinow

2001-2007 Projektleitung der Studie "Untersuchung des ökologischen Entwicklungspotenzials der Unter- und Außenelbe"

2005-dto. Erfolgskontrollen für Kompensationsmaßnahmen Unter- und Außenelbe

2006-dto. F&E-Vorhaben zu alternativen technisch-

biologischen Ufersicherungen an Binnen-

Erstellung des LBP zum Bau des neuen

wasserstraßen