

# HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

---

Conference Paper, Published Version

**Anlauf, Andreas; Hentschel, Bernd**

## **Untersuchungen zur Wirkung verschiedener Buhnenformen auf die Lebensräume in Buhnfeldern der Elbe**

---

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/100775>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Anlauf, Andreas; Hentschel, Bernd (2008): Untersuchungen zur Wirkung verschiedener Buhnenformen auf die Lebensräume in Buhnfeldern der Elbe. In: Wasserstraßen - Verkehrswege und Lebensraum in der Kulturlandschaft. Symposium am 11. September 2007 in Bonn. Bonn: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. S. 94-100.

### **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.



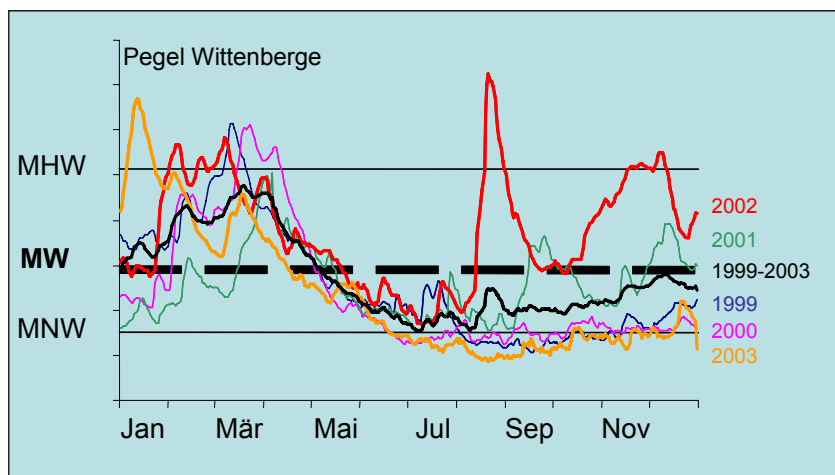
# Untersuchungen zur Wirkung verschiedener Buhnenformen auf die Lebensräume in Buhnenfeldern der Elbe

Dr. Andreas Anlauf, Bernd Hentschel

## 1. Einleitung

Das Bild der Elbufer zwischen der tschechischen Grenze und Geesthacht wird von 6913 Buhnen geprägt, die als steinerne Querriegel in den Fluss ragen. Mit einer Oberkante die in der Regel auf Mittelwasserhöhe liegt, sind die Buhnen im Frühjahr und Sommer für den Beobachter sichtbar, wenn die Wasserstände unter den Mittelwasserstand absinken und der Abfluss im Fahrwasser des Stroms gebündelt wird.

Zwischen den Buhnen befinden sich die Buhnenfelder mit ihren durch die hydraulischen Wirkungen der Buhnen und denen des fließenden Stroms beeinflussten Lebensräumen.



**Abb. 1:** Jährlicher Pegelverlauf am Pegel Wittenberge. Die Mittelwasserlinie entspricht in etwa der Buhnenhöhe und damit der Grenze zwischen Überströmung und Umströmung der Buhnen

Die meisten Buhnen an der Elbe wurden bis in die 30er Jahre des 20ten Jahrhunderts gebaut und in der Regel inklinant, d.h. gegen die Strömung, ausgerichtet. Die Buhnenkörper sind in der Regel geschlossen und geradlinig, ihre Regelungsfunktion für die Strombündelung bei Mittel- und Niedrigwasser ging einher mit der ursprünglichen Funktion der Ufersicherung, der Flussbettfixierung für den Hochwasserschutz und der Wasserbündelung für die Schifffahrt.

Heutzutage haben sich die Ansprüche an Flusssysteme und deren Ufer geändert und orientieren sich stärker an dynamischen und reicher strukturierten Übergangszonen natürlicher Gerinne. Schon in den Untersuchungen des BMBF-Forschungsprogramms zur Elbe-Ökologie waren Teilprojekte auf die Lebensräume unterschiedlich strukturierter Buhnenfelder der Elbe ausgerichtet. Ende der 90er Jahre wurden auch in der gleichen Zielrichtung auch von der WSV entsprechende Untersuchungen beauftragt. In Ergänzung zu den Untersuchungen an einzelnen Buhnen werden hier in parallelen Ansätzen zwei Versuchsbuhnentypen über mehrere Jahre untersucht. Diese Untersuchungen der BfG im gemeinsamen Verbundprojekt mit der BAW betrachten neben den hydromorphologischen Wirkungen auch die Entwicklung der Fischlebensgemeinschaften, der wirbellosen Tiere des Gewässergrunds (Makrozoobenthos), der Laufkäfer und der Vegetation. So schließen sie die wesentlichen biologischen Qualitätskomponenten der WRRL mit ein.

Insbesondere seit der Einführung der Wasserrahmenrichtlinie im Jahr 2001 werden auch Ansätze zur Veränderung konventioneller Bauformen zur optimierten Erreichung eines guten ökologischen Potenzials mit wachsendem Interesse betrachtet. So sind modifizierte Buhnen auch bei noch laufenden Untersuchungen als Fallbeispiel in den "Case Studies - potentially relevant to the improvement of ecological status/potential by restoration/mitigation measures" eingebunden.

Neben den Hinweisen zu dem ökologischen Wert einzelner Buhnenfelder neben defekten Buhnen fehlen aber bislang noch Kausalanalysen und Werkzeuge, die die konkrete Umgestaltung der Buhnen mit den ökologischen Zielen übergreifend und praxistauglich verbinden.

Die Bestandsaufnahme der Strombauwerke an der Elbe zu Anfang der 90er Jahre zeigte, dass ein maßgeblicher Anteil der Buhnen beschädigt und deutlich reparaturbedürftig war. Hieraus begründete sich das Potenzial für gravierende und dabei noch ökonomisch akzeptable Modifikationen an Buhnenkörpern durch den Umbau im Rahmen der notwendigen Instandsetzungen. Leider lagen zu diesem Zeitpunkt noch keine gesicherten und übertragbaren Erkenntnisse über die konkreten Wirkungen der Umbauten vor, so dass von der WSV zusammen mit den Bundesanstalten für Gewässerkunde und Wasserbau dieses Forschungsvorhaben ins Leben gerufen wurde. Der grundsätzliche Anspruch der Erreichung variablerer morphodynamischer Kräfte im Buhnenfeld bei gleichzeitiger Wahrung der regelungstechnischen Anforderungen lenkte die Modellgestaltung auf zwei Typen von Versuchsbuhnen. Während der Überflutung der Buhnen gewährleistet z.B. eine Knickform eine Bündelung der Kräfte im Zentrum des Buhnenfelds. So entstand aus Modellberechnungen und -versuchen der BAW die Form der Knickbuhne. Bei niedrigeren Wasserständen kann eine Einkerbung im Buhnenkörper eine länger dauernde Verbindung und zeitweise eine Durchströmung des hinteren Buhnenkörpers und der angrenzenden Areale gewährleisten.

Zur Errichtung der Versuchsbuhnen wurden vorgeschädigte Buhnenkörper genutzt. Sie konnten im Zuge der Instandsetzung Bauwerke so z.B. in die Kerbform überführt und dauerhaft gesichert werden.

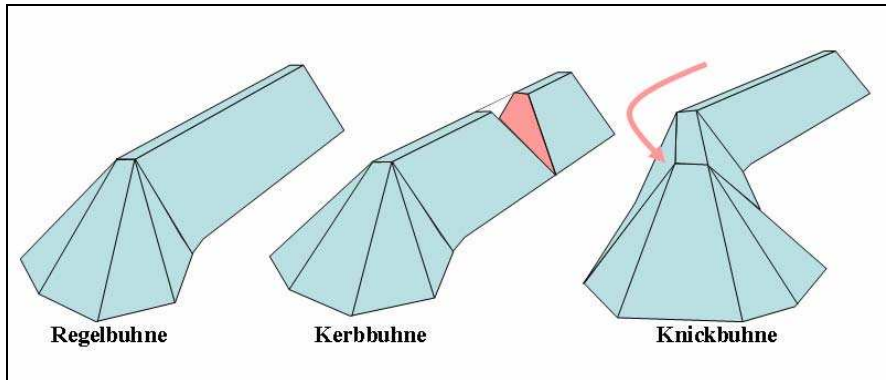
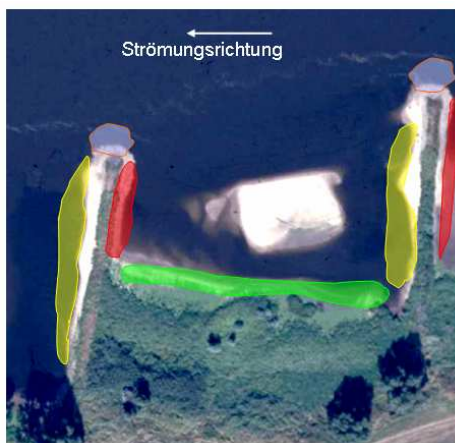


Abb. 2: Schema der Veränderungen des Regelkörpers an Versuchsbuhnen

### 3. Lebensräume in Buhnenfeldern

Die Lebensräume in den Buhnenfeldern stellen für den Strom wesentliche Funktionen sicher. Hier sind im Vergleich zur Strommitte die größeren Arten- und Individuenvorkommen und grundsätzlich höhere Strukturdiversitäten durch unterschiedliche Strömungsverhältnisse und Substrate nachweisbar. Die Buhnen und Buhnenfelder ersetzen so als Sekundärbiotope die Funktionen des natürlichen Übergangsbereichs vom Fluss in die Aue.

Unterschiedliche Bereiche zeigen sich am stark umströmten Buhnenkopf, den jeweiligen Buhnenflanken und dem Buhnenfeld, das in Ufernähe in die Verlandungszone übergeht.



- Buhnenkopf**  
steinig, strömungsreich
- Buhnenkörper angeströmt**  
steinig, strömungsgemäßigt
- Buhnenkörper-Schatten**  
sandig, strömungsarm
- Uferzone/Verlandungsbereich**  
schlammig, strömungsarm

Abb. 3: Aufteilung eines Buhnenfeldes in typische Bereiche bei umströmten Buhnen

### 4. Untersuchungen an der Elbe

Die Untersuchungen an den 4 Knick-, 5 Kerb- und 6 Referenzbuhnen bei Schönberg und Scharpenlohe an der Elbe (Elbe-km 439-446) schließen den Bereich der Buhnenkörper und Buhnenfelder detailgenau ein (Abb. 4).

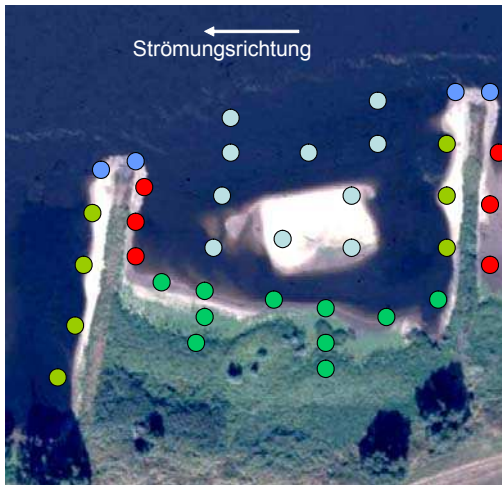


Abb. 4: Probenraster der faunistischen Beprobung. (Farbgebung der Stellen gem. Abb.3).

Die Untersuchungen zur Fauna werden aktuell zusammen mit der Technischen Universität Braunschweig und dem Deutschen Meeresmuseum/Universität Hamburg durchgeführt und umfassen die Fische, die aquatischen Wirbellosen (Makrozoobenthos), und die Laufkäfer (Carabiden). Die vegetationskundlichen Untersuchungen erfolgen zusammen mit dem Büro RANA, Halle. Nähere Details der Methoden und Auswertungen sind den entsprechenden Publikationen zu entnehmen.

Die hydraulischen und morphologischen Untersuchungen der BAW entsprechend weitgehend deckungsgleich den Untersuchungsarealen der biotischen Erhebungen. Sie werden in Zusammenarbeit mit Hochschulen und einem Ingenieurbüro durchgeführt.

## 5. Zusammenfassung und Ausblick

Morphologie:

- Die Versuchsbuhnen haben die ordnungsgemäße hydraulische Regelwirkung.
- Strukturierte Buhnenfelder unterliegen einer größeren Dynamik. Die Buhnenfelder verhalten sich aber individuell verschieden.
- Das Elbe-Hochwasser im Jahr 2002 führte sowohl in den modifizierten als auch in den Referenzbuhnenfeldern zu deutlichen Veränderungen.

Fische:

- Prägende Faktoren für die Fischgemeinschaften sind Wasserstand, Substrat und Strömung.
- Ein signifikanter Einfluss der Buhnenformen auf die Artengemeinschaft verschiedener Buhnenfelder ist bislang nicht nachweisbar.
- Das Wanderungsverhalten der Jungfische ist in den Buhnenfeldern verschiedener Typen unterschiedlich.

Aquatische Wirbellose (Makrozoobenthos):

- Die Besiedlung spiegelt vorrangig die Substratverteilung wieder.
- Die Unterschiede der Artengemeinschaften zwischen den Buhnenformen sind nicht signifikant.

- Einzelne Arten sind aber als Indikatoren für morphologische Veränderungen geeignet (Libellen, Muscheln).
- Kerbbuhnen erhöhen die hydromorphologische Dynamik und fördern Habitate für Zielarten

Laufkäfer:

- Die Besiedlung spiegelt vorrangig die Substratverteilung wieder.
- Die Wirkung der Buhnentypen ist an einzelnen typischen Flussuferarten (Zielarten) sichtbar. Kerbbuhnen fördern geeignete Habitate für Zielarten.

Vegetation:

- Alle Parameter korrelieren mit dem Wasserstand.
- Große individuelle Unterschiede zwischen den Buhnenfeldern erschweren die Analyse.
- Die Beobachtungszeiträume für die Ermittlung nachhaltiger Entwicklungen sind noch zu kurz.

Insgesamt:

- Die Wirkungen sind nachweisbar, aber sie sind nicht generell sondern nur individuell.
- Die bisherigen Zwischenergebnisse sind noch durch extreme Abflüsse und jährliche Witterungsverhältnisse überlagert.
- Erst abgeschlossene mehrjährige Untersuchungen paralleler Buhnenfelder ermöglichen klare Effizienzaussagen.

Fazit

Der Abschluss der mehrjährigen Kontrollerhebungen (bis 2008) und entsprechenden Auswertungen im nächsten Jahr gibt die Möglichkeit zur intensiveren Analyse und Präzisierung der Indikatorarten / Leitarten. Gleichzeitig schafft er die Datenbasis für die Fortentwicklung und Validierung der Habitat-eignungsmodelle für Fische, Makrozoobenthos und Laufkäfer. Diese werden auf GIS – Basis als Übertragungswerkzeuge praxisgerecht entwickelt.

Als zusätzliche Arbeiten für die Einschätzung und Übertragung in andere Regionen und Flüsse sollte außerdem die Ermittlung der Zeiträume für nachhaltige morphologische Veränderungen durch historischen Vergleich möglichst vieler Buhnenfelder entlang der gesamten Binnenelbe angestrebt werden.

## Literatur

- ANLAUF A. & B. HENTSCHEL: Untersuchungen zur Wirkung verschiedener Buhnenformen auf die Lebensräume in Buhnenfeldern der Elbe. - In: Die Elbe – neue Horizonte des Flussgebietsmanagements, 10. Magdeburger Gewässerschutzseminar, pp. 199-202, BG Teubner, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden 2002
- HENNING, M. & B. HENTSCHEL: Morphodynamik in Buhnenfeldern - Naturuntersuchungen an der Elbe; Wasserbaukolloquium 2006: Strömungssimulation im Wasserbau; Dresdener Wasserbauliche Mitteilungen Heft 32, 2006
- HENTSCHEL, B. & A. ANLAUF: Ökologische Optimierung von Buhnen in der Elbe. - In: Weitbrecht, v. & Mazijk, a. V. (eds.): Bericht zum Workshop am UFZ Leipzig-Halle, Magdeburg 22./23.10.2001. - Technische Universität Delft & Universität Karlsruhe, pp 121-133, 2001
- KLEINWÄCHTER, M., T. O. EGGERS, M. HENNING, A. ANLAUF, B. HENTSCHEL & O. LARINK: Distribution patterns of terrestrial and aquatic invertebrates influenced by different groyne forms along the River Elbe (Germany). - Archiv für Hydrobiologie Supplement 155, Large Rivers 15: 319-338, Stuttgart, 2005
- MESAROS, P., RÖDIGER, S., & A. ANLAUF: Analyse der Habitatdiversität und –bindung des Makrozoobenthos in Buhnenfeldern der Elbe, Tagungsbericht der Jahrestagung 2006 (Deutsche Gesellschaft für Limnologie) 2007
- RÖDIGER, S., KÖNIG, B., ANLAUF, A. & J. H.E. KOOP: Auswirkungen alternativer Buhnenformen auf die Fischgemeinschaft in Buhnenfeldern der Elbe, Tagungsbericht der Jahrestagung 2006 (Deutsche Gesellschaft für Limnologie) 2007
- EGGERS, T. O.: Auswirkungen anthropogener Strukturen auf die Makrozoobenthoszönose von Schifffahrtsstraßen - Vergleich einer freifließenden Wasserstraße (Mittlere Elbe) mit einem Schifffahrtskanal (Mittellandkanal) und ihre Bedeutung für Neozoen. - Dissertation, Fakultät für Lebenswissenschaften, Technische Universität Braunschweig, 184 pp., 2006
- KLEINWÄCHTER, M.: Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae) in dynamischen Uferlebensräumen der Elbe. Schlüsselfaktoren, Habitateignung und anthropogene Einflüsse. - Dissertation, Fakultät für Lebenswissenschaften, Technische Universität Braunschweig. 2006



**Kontakt:**

Dr. Andreas Anlauf  
Bundesanstalt für Gewässerkunde  
Referat U4 Tierökologie  
Am Mainzer Tor 1  
56068 Koblenz  
Tel.: +49 (0)261 1306-5476  
Fax: +49 (0)261 1306-5152  
anlauf@bafg.de

**Kurzbiographie**

Jahrgang: 1958

**1979 – 1984**

Studium der Diplom-Biologie an der Universität zu Köln

**1989**

Promotion

**1988-1992**

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Zoologischen Institut der Universität Köln

**seit 1992**

Wissenschaftlicher Angestellter der Bundesanstalt für Gewässerkunde

Projektbearbeitung:

Ökologische Buhnenoptimierung und Leitwerkskontrollen an der Elbe

Koordination von Handlungsempfehlungen für Abstimmungsverfahren der Elbe

Untersuchungen zur FFH-Verträglichkeit an Elbe und Rhein



**Kontakt:**

Dipl.-Ing. Bernd Hentschel  
Bundesanstalt für Wasserbau  
Kußmaulstr.17  
76187 Karlsruhe  
Tel.: +49 (0)721 9726-2640  
Fax: +49 (0)721 9721-5550  
hentschel@baw.de

**Kurzbiographie**

Jahrgang: 1960

**1981 – 1985**

Studium des Bauingenieurwesens, Vertiefungsrichtung Wasserbau/Wasserwirtschaft, Gesamthochschule Paderborn

**1985-1987**

Mitarbeiter im Ingenieurbüro Technaqua, Ibbenbüren

**seit 1987**

Wissenschaftlicher Angestellter der Bundesanstalt für Wasserbau

Numerische und physikalische Modellierung von Flüssen.

Untersuchungen zum Geschiebetransport in Fließgewässern

Mitarbeit in verschiedenen Ausschüssen, z.B. ATV-DVWK  
Feststofftransport in Fließgewässern

Projektbearbeitung:

**seit 1999**

Ökologische Buhnenoptimierung an der Elbe