

# HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

---

Conference Paper, Published Version

**Weichert, Roman; Huber, Nils; Schmidt, Andreas**  
**Ingenieure und Biologen - gemeinsam für Wasserstraße  
und Umwelt**

---

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/106752>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Weichert, Roman; Huber, Nils; Schmidt, Andreas (2019): Ingenieure und Biologen - gemeinsam für Wasserstraße und Umwelt. In: Bundesanstalt für Wasserbau (Hg.): Verkehrswasserbau und Ökologie – Erfolge, Synergien, Konflikte. Karlsruhe: Bundesanstalt für Wasserbau. S. 81-85.

**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.



## **Ingenieure und Biologen - gemeinsam für Wasserstraße und Umwelt**

Dr. sc. techn. Roman Weichert, Bundesanstalt für Wasserbau

Dr.-Ing. Nils Huber, Bundesanstalt für Wasserbau

Prof. Dr.-Ing. Andreas Schmidt, Bundesanstalt für Wasserbau

### **Einleitung**

Herausforderungen im Themenfeld Wasserstraße und Umwelt erfordern die Zusammenarbeit von Ingenieuren und Biologen. Dieser Erkenntnis entsprechend wurden in den letzten Jahren zahlreiche Projekte gemeinsam erfolgreich bearbeitet. Damit eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zum Erfolg führt, sind allerdings verschiedene Aspekte bereits zu Beginn eines Projekts zu bedenken. Der vorliegende Beitrag fasst Erfahrungen zusammen, die in den letzten Jahren bei der Bearbeitung von Projekten in der Schnittstelle von Biologie und Hydraulik gemacht wurden.

### **Notwendigkeit interdisziplinärer Projektbearbeitung**

Flüsse und Kanäle unterliegen einer Vielzahl von Nutzungsarten. Die Nutzung für Transportzwecke, für Zwecke der Wasserversorgung von Haushalten, Industrie und Gewerbe, der Bewässerung für den landwirtschaftlichen Bedarf, der Abwasserentsorgung, der Energiegewinnung sowie für Freizeit und Erholung ist verbunden mit jeweils eigenen Ansprüchen. Fließgewässer und ihre Auen bieten aber auch Lebensräume für verschiedenste Pflanzen und Tiere. Die Ansprüche, die mit dieser Funktionsvielfalt verbunden sind, stehen häufig im Gegensatz zueinander. Ungeachtet dieser Gegensätze ist es in der Vergangenheit in zahlreichen Projekten an den Bundeswasserstraßen gelungen, die unterschiedlichen Anforderungen angemessen zu berücksichtigen, mitunter auch im Sinne eines synergetischen Zusammenwirkens. In diesem Kontext spielen die gesellschaftliche als auch die projektspezifische Gewichtung der verschiedenen konkurrierenden Belange eine wesentliche Rolle. Hervorzuheben ist hier vor allem die in den letzten Jahrzehnten gestiegene Bedeutung ökologischer Aspekte, mit der Folge, dass heute ambitionierte Umweltziele verfolgt werden, die dennoch mit anderen Nutzungsinteressen abgewogen werden müssen. Es liegt daher nahe, dass sich durch eine intensive Zusammenarbeit von Biologen und Ingenieuren auch die Erfolgchancen wasserbaulicher Projekte erhöhen.

Interdisziplinäres und gesellschaftlich anerkanntes Arbeiten setzt intensiven Dialog voraus. Der notwendige Austausch wird in der Regel auf verschiedenen Ebenen mit unterschiedlichen Partnern stattfinden. Beispiele sind derzeit an Lahn und Elbe laufende Dialogprozesse, die sich mit der zukünftigen Nutzung der Flüsse unter Berücksichtigung verschiedener Anforderungen z. B. aus Schifffahrt, Wasserkraft, Naturschutz sowie Tourismus und Erholung auseinandersetzen (z. B. Bodschi und Osterthun 2018, Bärthel und Gabriel 2018, WSA Koblenz 2019). Auch jenseits dieser konzeptionellen Ebene sind im Rahmen der Maßnahmenumsetzung entsprechende Dialogprozesse mit unterschiedlichen Akteuren mit jeweils eigenen Interessen und Zielen heutzutage gängige Praxis. Dies basiert auf der Erkenntnis, dass Erfolgsaussichten und Akzeptanz eines Projektes erhöht werden können, wenn relevante Akteure frühzeitig in die Projekte eingebunden werden (z. B. Hostmann et al. 2005, Veenswijk 2013).

Der Austausch über Leitbilder, Ziele und „rote Linien“ vor Beginn eines Projektes eröffnet die Möglichkeit, synergetische Potentiale zu erkennen wie auch Zielkonflikte möglichst früh aufzudecken.

Auch auf der Ebene der wissenschaftlichen Bearbeitung von Fachthemen spielt Interdisziplinarität eine bedeutsame Rolle. Dies trifft zunehmend auch auf die Schnittstelle Hydraulik - Ökologie zu, was nicht zuletzt der Zuwachs an entsprechenden Fachzeitschriften und Fachkonferenzen deutlich macht. Die große Anzahl an Studien in der Schnittstelle Hydraulik - Ökologie bringt dabei nicht nur die Bedeutung dieser Fachdisziplinen für die Bearbeitung der einschlägigen Fragestellungen zum Ausdruck, sondern verdeutlicht auch, dass zu zahlreichen Aspekten noch erheblicher Forschungsbedarf besteht.

Angesichts der Bedeutung der Wasserstraßen für Schifffahrt und Ökologie ist ein interdisziplinäres Zusammenwirken von Ingenieuren und Biologen eine unverzichtbare Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung von Maßnahmen.

### **Soft-Skills als Erfolgsfaktor**

Auch wenn eine vertrauensvolle Zusammenarbeit von Ingenieuren und Biologen bei der Bearbeitung von Projekten in der Schnittstelle von Verkehrswasserbau und Ökologie neue Perspektiven und Chancen eröffnen kann, stellt interdisziplinäres Arbeiten lediglich eine notwendige, jedoch keine hinreichende Bedingung für den Projekterfolg dar.

Die fachliche Expertise der verantwortlichen Personen vorausgesetzt, spielen neben anderen auch soziale Faktoren wie Aufgeschlossenheit, Kommunikationsfähigkeit, Empathie und Geduld, die sogenannten „weichen“ Faktoren, für einen erfolgreichen fachübergreifenden Austausch eine wesentliche Rolle. Dieser erfordert ein grundsätzliches Interesse an den Anliegen des Anderen, die Bereitschaft, von den eigenen Zielen mit Blick auf das Gesamtziel ein Stück weit abzurücken und den Willen, echte und tragfähige Kompromisse einzugehen. Auch die Fähigkeit und Bereitschaft, eigene Standpunkte sowie fachliche Zusammenhänge in einer Weise zu kommunizieren, die es dem Gegenüber ermöglicht, den für ihn meist fachfremden Sachverhalt zu verstehen oder zumindest nachvollziehen zu können, um zu einem gemeinsam getragenen Verständnis zu gelangen, sind für eine vertrauensvolle Zusammenarbeit von entscheidender Bedeutung.

Natur- und Ingenieurwissenschaft sind zwar einander nicht völlig fremd, man sollte sich aber vor Augen halten, dass die Betrachtungs- und Herangehensweisen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung und die damit einhergehenden Bewertungen kulturbedingt mitunter derart unterschiedlich ausfallen können, dass zunächst die Suche nach einer „gemeinsamen Sprache“ im Vordergrund stehen muss. Grob gesprochen kennzeichnen Ergebnisorientierung und Pragmatismus die eine und Erkenntnisorientierung die andere der beiden Welten. Der jeweils eigenen Denkschule zu sehr verhaftet zu sein, steht einem gemeinsamen Verständnis ein und derselben Fragestellung im Wege.

## Bemessung angesichts biologischer Variabilität

Als ein Beispiel für die schwierige, aber notwendige Integration biologischer Sachverhalte in Regeln zur Bemessung von Bauwerken können die Vorgaben des DWA-Merkblatts M-509 (DWA 2014) zur Gestaltung von Fischaufstiegsanlagen genannt werden. Fischaufstiegsanlagen bemessen sich nach den Anforderungen der Fische, für die sie errichtet werden. So orientieren sich geometrische Abmessungen von Engstellen an der maximalen Dicke, erforderliche Fließtiefen an der maximalen Höhe und maximale Fließgeschwindigkeiten an der Schwimmfähigkeit der am Standort zu betrachtenden Fischarten. Diese Angaben sind erforderlich, um Fischaufstiegsanlagen dimensionieren zu können, bilden jedoch die Variabilität der Fischbiologie im Gewässerkörper nur unzureichend ab. Neben artspezifischen Unterschieden sind z. B. Fischgröße, Schwimmfähigkeit und Fischverhalten unter anderem auch von Altersstadien und individuellen Eigenschaften (Wootten 1990) abhängig.

Beispielhaft wird nachfolgend die Fischaufstiegsanlage in Koblenz an der Mosel betrachtet. Dort sind die Engstellen des dort errichteten Schlitzpasses auf maximale Fließgeschwindigkeiten von circa 1,7 m/s bemessen (Gebler und Schmid 2014). Hierbei handelt es sich um eine Festlegung, die zwar auf fischbiologischen Erkenntnissen und Praxiserfahrungen beruht, jedoch die biologische Variabilität der verschiedenen zu betrachtenden Fischarten nur unzureichend abdeckt. Vergleicht man die genannte Bemessungsgeschwindigkeit z. B. mit der im DWA (2014) angegebenen maximalen theoretischen Schwimmfähigkeit von kleineren Fischen (Sprintgeschwindigkeit), so ergeben sich bei Längen von etwa 10 cm Werte zwischen 1,0-1,5 m/s, d. h. die Anlage wäre für diese Fische theoretisch unpassierbar. Dies widerspricht jedoch Beobachtungen an der Fischaufstiegsanlage in Koblenz, wo im Jahr 2015 von der Bundesanstalt für Gewässerkunde circa 230.000 kleinere Fische in vergleichbarer Größe bei der erfolgreichen Passage der Anlage registriert wurden (BfG 2017). Unabhängig von der Frage, wieviele Jung- und Kleinfische an einer solchen Schlüsselstelle des Rheinsystems vorhanden sein müssten, zeigt das Beispiel, dass es offensichtlich Wissenslücken im Zusammenspiel von Schwimmfähigkeit, Fischverhalten und Hydraulik gibt. In der Konsequenz sind zwei Dinge wichtig: Zum einen müssen, ungeachtet vorhandener fachlicher Unsicherheiten, Bemessungswerte definiert werden, die es erlauben, Anlagen nach dem heutigen Kenntnisstand zu bemessen. Wesentliche Voraussetzung für diesen Schritt sind Fachwissen, Erfahrung und Pragmatismus. Zum anderen sind wissenschaftliche Untersuchungen notwendig, um vorhandene Wissensdefizite und damit Unsicherheiten bezüglich der Funktionsfähigkeit der Anlagen zu reduzieren.

Zu dem Aspekt „Fließgeschwindigkeiten in Engstellen eines Schlitzpasses“ finden derzeit Untersuchungen bei der BAW und der BfG statt. So werden als mögliche Ursache für die beobachtete erfolgreiche Passage kleiner Fische bzw. als Argument gegen Hinweise, dass der Schlitzpass artenselektiv sei (LUA 2007), reduzierte Geschwindigkeiten nahe der rauen Sohle eines Schlitzpasses genannt. Aktuelle Untersuchungen an der BAW lassen vermuten, dass diese Annahme so nicht berechtigt und näher zu betrachten ist, da die Zone reduzierter Geschwindigkeiten in der Engstelle eines Schlitzpasses im Vergleich zu natürlichen Fließgewässern wesentlich kleiner ist. Die erfolgreiche Passage eines Schlitzpasses durch leistungsschwache Fische lässt sich möglicherweise auch damit erklären, dass die Fische die mit einer instationären Strömungscharakteristik verbundenen hydraulischen Bedingungen „intelligent“ nutzen (Sokoray-Varga 2016).

Systematische, interdisziplinäre Untersuchungen zur Wirkung instationärer Strömungsprozesse (auf der Skala turbulenter Wirbelstrukturen) auf das Verhalten von Fischen unterschiedlicher Arten und Altersstadien zeichnen sich allerdings durch eine extrem hohe Komplexität und damit einen erheblichen Aufwand aus.

## **Schlussfolgerungen**

Sowohl auf konzeptioneller wie auch auf Maßnahmenebene ist die Zusammenarbeit von Ingenieuren und Biologen heutzutage entscheidend für den Erfolg wasserbaulicher Projekte. Unverzichtbare Grundlagen sind dabei Aufgeschlossenheit gegenüber anderen Sichtweisen, hohe Kommunikationsfähigkeit und echte Kompromissbereitschaft. Die Chancen auf einen Projekterfolg lassen sich zudem erhöhen, wenn bereits bei Projektstart die gegenseitigen Erwartungshaltungen und weitere Aspekte der Zusammenarbeit offen thematisiert werden.

Vielfach hat sich gezeigt, dass der Frage, wie mit vorhandenen Unsicherheiten umgegangen wird, eine zentrale Bedeutung für eine erfolgreiche disziplinenübergreifende Zusammenarbeit zukommt. Die Umsetzung von Maßnahmen erfordert einerseits eindeutige Bemessungskriterien. Andererseits sind diese, insbesondere für biologische Prozesse, häufig nur schwer ableitbar. Insofern sind sowohl interdisziplinäres Fachwissen als auch die Bereitschaft zu pragmatischen Lösungen für den notwendigen Entscheidungsprozess erforderlich. Auch künftig sind daher Forschungsanstrengungen in der Schnittstelle von Biologie und Hydraulik unverzichtbar, um die aus Mangel an Erfahrung und Wissen resultierenden Unsicherheiten zu reduzieren. Klar sein muss aber auch, dass die Komplexität der Prozesse anspruchsvolle und nicht zuletzt zeitaufwendige Untersuchungen bedingen.

Es bleibt zu wünschen, dass die jeweils beteiligten Akteure fundiert erarbeiteten sowie fachübergreifend und dialogorientiert abgestimmten Ergebnissen das notwendige Vertrauen entgegenbringen, um den drängenden Herausforderungen an den Bundeswasserstraßen in verantwortungsvoller Weise gerecht zu werden.

## **Literatur**

- Bärthel H., Gabriel T. (2018): Gesamtkonzept Elbe – Zwischenbilanz und Aufbruch. In: „Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung 2017“, S.88-89.
- BfG (2017): BfG registriert an Fischaufstiegsanlage Koblenz über 230000 Fische. Pressemitteilung vom 7. April 2017. Quelle: <https://www.bafg.de/DE/Service/presse>.
- Bodsch, M., Osterthun, M. (2018): LiLa –LivingLahn – gemeinsam für die Zukunft der Lahn. In: „Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung 2017“, S.48-50.
- DWA (2014): Merkblatt DWA-M 509, Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. Hennef.
- Gebler, R.; Schmid, H. (2014): Fischwechsellanlage an der Moselstaustufe Koblenz mit variabler Mündungsgestaltung. In: KW - Korrespondenz Wasserwirtschaft 7 (2), S. 101–112.

- Hostmann, M., Buchecker, M., Ejderyan, O., Geiser, U., Junker, B., Schweizer, S., Truffer, B., Zaugg Stern, M. (2005): Wasserbauprojekte gemeinsam planen. Handbuch für die Partizipation und Entscheidungsfindung bei Wasserbauprojekten. Eawag, WSL, LCH-EPFL, VAW-ETHZ. 48 pp.
- LUA (2007): Pilotprojekt „Borstenanlagen im Spreewald - Abschlussbericht“. Landesumweltamt Brandenburg, Studien und Tagungsberichte des Landesumweltamtes, Band 54.
- Sokoray-Varga, B. (2016): Detecting flow events in turbulent flow of vertical-slot fish passes, PhD thesis, Karlsruher Institut of Technology (KIT), doi: 10.5445/IR/1000072000.
- Veenswijk, M. (2013): Handreiking stakeholderstrategie bij vitale infraschakels. Copyright 2013 Programma King ([www.kennisinhetgroot.nl](http://www.kennisinhetgroot.nl)).
- Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Koblenz (2019): Erarbeitung des Lahnkonzeptes – Dokumenten-analyse der Zielepapiere aus der Interessenerhebung des Dialogprozesses. EU-LIFE-IP „Living Lahn River - one river, many interests“, LIFE14 IPE/DE/000022, März 2019.
- Wootton, R.J. (1990): Ecology of Teleost Fishes. London: Chapman & Hall.