

Forum „Fischschutz und Fischabstieg“

7. Workshop am 18./19. April 2018 in Dresden

Thema: Verbesserung der Maßnahmenumsetzung

Ergebnispapier

April 2018

Dieses Ergebnispapier wurde im Auftrag des Umweltbundesamts (UBA) erstellt.



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



Redaktion

Dr. Ulf Stein (Ecologic Institut)

Stephan Naumann (Umweltbundesamt)

Dr. Christian Göhl (RMD-Consult GmbH, München), Sprecher der DWA-AG WW 8.1

Jens Görlach (Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie), Sprecher der DWA-AG WW 8.2

Prof. Dr. Stephan Heimerl (Fichtner Water & Transportation GmbH)

Inhaltsverzeichnis

Einführung.....	2
Über dieses Papier	3
Erläuterungen zu den Inhalten der Arbeitsgruppen 1 und 2.....	4
Arbeitsgruppe 1: Auf dem Weg zu einem Regelwerk für Fischschutz und Fischabstieg.....	8
Arbeitsgruppe 2: Forschungsschwerpunkte für den Fischschutz und Fischabstieg (Forschungsworkshop II)..	15
Arbeitsgruppe 3: Erfolgsfaktoren für die Initiierung, Begleitung und Umsetzung von Fischschutz- und Fischabstiegsmaßnahmen.....	19
Ergebnisse der Abschlussdiskussion.....	26
Schlusswort.....	27
Anlagen.....	28

Einführung

Das Umweltbundesamt führt mit Unterstützung des Ecologic Instituts das Forum „Fischschutz und Fischabstieg“ von 2015 bis 2018 fort. Das Forum wird im Rahmen des Umweltforschungsplans gefördert.

Der seit 2012 laufende, Interessen übergreifende Dialog, in den sich bisher über 200 Personen aus 140 Institutionen eingebracht haben, hat das Ziel, ein gemeinsames Verständnis darüber zu erarbeiten, welche Anforderungen und Lösungen nach dem derzeitigen Stand des Wissens und der Technik dem Fischschutz und Fischabstieg sowie dem Erhalt und der Etablierung von Fischpopulationen zugrunde gelegt werden können (www.forum-fischschutz.de). Die Diskussionen und Ergebnisse des Forums sollen Einblick geben, inwiefern fachliche Grundlagen und Erkenntnisse Verbreitung gefunden haben und Interessen übergreifend akzeptiert und anerkannt werden. Dabei sollen Defizite, Konflikte und Hemmnisse ebenso offenbar werden wie bestehende Lösungsansätze. Aus den Workshops des Forums lassen sich daher Rückschlüsse auf die Umsetzbarkeit von Empfehlungen und Anforderungen oder die Erfolgsaussichten der Maßnahmenumsetzung ziehen. Die Workshops des Forums können und sollen die fachlichen Arbeiten der zuständigen Länder, des Bundes, der Flussgebietsgemeinschaften oder der Vereine und Verbände nicht ersetzen. Das Forum bietet sich jedoch an im oben genannten Sinn von diesen Akteuren für die Kommunikation und Diskussion ihrer inhaltlichen Arbeit genutzt zu werden.

Mit dem Forum wird den Fachleuten weiterhin die Möglichkeit zum Informations- und Erfahrungsaustausch im Rahmen von Workshops und weiteren Veranstaltungsformaten gegeben.

Über dieses Papier

Der 1,5-tägige Workshop „Verbesserung der Maßnahmenumsetzung“ wurde vom 18. bis 19. April 2018 in Dresden als moderierte Diskussionsveranstaltung mit Plenar- und Impulsvorträgen durchgeführt.

Der 7. Workshop des Forums behandelte folgende drei Themenschwerpunkte in Arbeitsgruppen:

- (1) Auf dem Weg zu einem Regelwerk für den Fischschutz und Fischabstieg (AG1).
Wie ist unser derzeitiger Kenntnisstand zu technischen Fischabstiegs- und Fischschutzmaßnahmen und welche Regeln können als allgemein anerkannt gelten?
- (2) Forschungsschwerpunkte für den Fischschutz und Fischabstieg (Forschungsworkshop II) (AG2). Welche Forschungsfragen zu Fischabstiegs- und Fischschutzmaßnahmen werden als prioritär erachtet?
- (3) Erfolgsfaktoren für die Initiierung, Begleitung und Umsetzung von Fischschutz- und Fischabstiegsmaßnahmen (AG3). Welche Leitlinien der Zusammenarbeit sollten für eine erfolgreiche Maßnahmenumsetzung gelten? Wie kann die Handlungssicherheit von Behörden und Betreibern von Wasserkraftanlagen verbessert werden (u.a. Kooperation, Fördermöglichkeiten)?

Des Weiteren wurde eine Postersession am ersten Veranstaltungstag angeboten, um den Austausch zu aktuellen Fallbeispielen, Forschungsvorhaben und sonstigen Aktivitäten zu ermöglichen. Die Autoren hatten die Möglichkeit ihre Poster persönlich vorzustellen. Alle ausgestellten Poster, die auch als PDF vorliegen, werden auf der [Website des Forums](#) zur Verfügung gestellt.

Das vorliegende Dokument fasst die Ergebnisse der Veranstaltung zusammen.

Das vorliegende Ergebnispapier ist Ausdruck der geführten Diskussion und beschränkt sich in seinen Aussagen auf die angesprochenen Inhalte in den jeweiligen Arbeitsgruppen bzw. im Plenum. Das vorliegende Ergebnispapier wurde den Workshopteilnehmern vor Veröffentlichung zur Prüfung der sachlichen Richtigkeit der Diskussionsergebnisse aus den Arbeitsgruppen und aus den Plenarsitzungen vorgelegt.

Erläuterungen zu den Inhalten der Arbeitsgruppen 1 und 2

Hintergrund

In den Diskussionen zwischen Wasserkraftbetreibern, Vollzugsbehörden, Natur- und Umweltverbänden, Wasserwirtschaftsverbänden und Ingenieurbüros werden weiterhin die Kenntnislücken sehr stark betont und Grundsatzdiskussionen ohne klare Schlussfolgerungen geführt. Eine Zusammenführung der unterschiedlichen Positionen und des ausstehenden Forschungs- und Handlungsbedarfs, aber auch der allgemein anerkannten Lösungen finden sich im [Synthesepapier des Forums](#). Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) hat sich im Fachausschuss WW 8 „Ökologische Durchgängigkeit von Fließgewässern“ unter Führung der AG WW 8.1 „Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen“ das Ziel gesetzt, innerhalb der nächsten Jahre ein Merkblatt zum Bau und Betrieb von Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen zu erarbeiten, welches die allgemein anerkannten Regeln der Technik¹ zusammenfasst.

Die derzeit im deutschsprachigen Raum laufenden Forschungen und Untersuchungen im Bereich des Fischschutzes und Fischabstieges verfolgen sehr unterschiedliche Zielsetzungen und Ansätze. Durch eine unzureichende Koordination innerhalb der föderalen Forschungsförderung ist derzeit ein effektiver Einsatz der zur Verfügung stehenden Mittel und ein schnelles Fortkommen durch zielgerichtete Maßnahmen oft nicht gegeben.

Im Interesse einer zügigen und zielgerichteten Weiterentwicklung des Wissenstandes für eine möglichst umfassende und effiziente Umsetzung von Schutzmaßnahmen ist deshalb eine fokussierte und koordinierte Forschung bzw. Forschungsförderung im Bereich des Fischschutzes und Fischabstieges wünschenswert. Dazu wurde in Kooperation mit den DWA-Arbeitsgruppen WW 8.1 „Fischschutz- und

¹ **Allgemein anerkannten Regeln der Technik** beschreiben das niedrigste Anforderungsniveau im Umwelt- und Technikrecht. „Sie umfassen diejenigen praktisch gängigen Regeln, die nach Meinung der Mehrheit der Praktiker gemeinhin als richtig anerkannt sind.“ (Reinhardt, M. (2011:2): Die Regeln der Technik im Wasserrecht. Staatliche und private Standardsetzung in Zeiten des Wandels, www.wasserrecht.uni-trier.de)

Fischabstiegsanlagen“ und WW 8.2 „Funktionskontrolle von Fischaufstiegs- und Fischabstiegsanlagen“ am 16.05.2017 ein Forschungsworkshop im Rahmen der Tagung des Forums Fischschutz und Fischabstieg im Umweltbundesamt in Dessau durchgeführt (Forschungsworkshop I).

Inhalte und Ergebnisse des Forschungsworkshops I

Bei dem Forschungsworkshop I in Dessau stand die Frage im Vordergrund, wie künftig Forschung und Forschungsförderung auszurichten sind, um den derzeitigen Stand des Wissens zügig und zielgerichtet weiterentwickeln zu können. Insgesamt wurden 17 Teilnehmer aus den Bereichen Forschung, Planung und Verbänden sowie die Mitglieder der Lenkungsgruppe des Forums Fischschutz eingeladen.

Folgende Ziele wurden verfolgt:

- Sammlung von offenen Fragen im Bereich Fischschutz und Fischabstieg,
- Gliederung der Themen/Forschungsinhalte in Kategorien hinsichtlich behandelte Defizite,
- Einigung auf eine Methodik zur Bewertung und Priorisierung von Forschungsinhalten.

Als Diskussionsgrundlage wurde den Teilnehmern vorab ein [Diskussionspapier](#) mit den Zielen des Workshops und einer Liste von potenziellen Forschungsthemen aus dem Forum, den DWA-Arbeitsgruppen und identifizierter Forschungsthemen einzelner Mitglieder zur Verfügung gestellt.

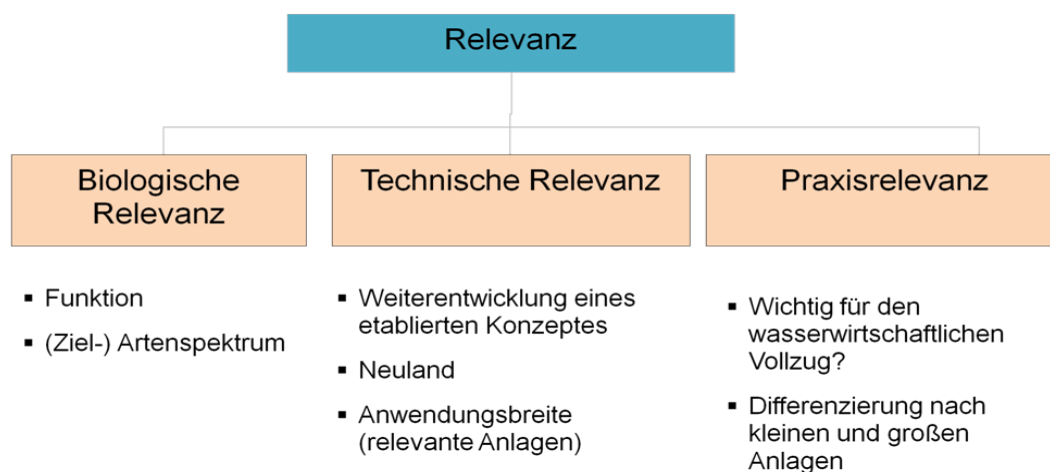
Zur Gliederung der Forschungsthemen wurde, entsprechend der Systematik aus den DWA-Arbeitsgruppen, folgende Struktur verwendet:

- (1) Biologische Grundlagen,
- (2) Hydraulische/Technische Grundlagen,
- (3) Störungen (Schädigung etc.),
- (4) Schutzkonzepte – Mechanische Barrieren,
- (5) Schutzkonzepte – Verhaltensbarrieren,

- (6) Schutzkonzepte – Bypässe (Einstiege, Sammelsysteme, Transport, Rückführung),
- (7) Schutzkonzepte – Anlagenmanagement,
- (8) Schutzkonzepte – Fischfreundliche Turbinen,
- (9) Monitoring,
- (10) Methodenentwicklung.

Im Lauf der Diskussion wurde die Tabelle mit den Forschungsthemen um weitere konkrete Themenvorschläge der Teilnehmer ergänzt. Insgesamt wurden hierbei 89 verschiedene Themen aus unterschiedlichen Bereichen und Zielstellungen zusammengestellt.

Zur Kategorisierung der Relevanz der Forschungsthemen verständigte man sich auf folgende Bewertungskategorien:



Zusammenfassung und erste Bewertung der Themen

Die Liste der Forschungsthemen wurde in der DWA-Arbeitsgruppe 8.1 weiterbearbeitet. Dabei fand zunächst eine Abstraktion und im Weiteren eine Zusammenfassung der 89 Einzelthemen zu 27 Oberthemen statt.

Auf Basis der vereinbarten Vorgehensweise zur Kategorisierung wurde eine erste Bewertung der 27 Oberthemen vorgenommen. Die Einstufung erfolgte dabei nach folgenden Kriterien:

	Biol./Ökol. Wirkung, Schutzgrad	Umfang relev. Artenspektrum	Wissensdefizite	Anwendungsbreite	Wichtigkeit für den wasserwirtschaftlichen Vollzug
hoch	zwingend notwendig, um biol. Funktionskriterien abzuleiten	betrifft gesamtes Artenspektrum	geringe Grundlagen	für eine große Anzahl v. Anlagen relevant	betrifft a.a.R.d.T
mittel		betrifft einzelne Arten von besonderer Bedeutung			Betrifft Ermessensspielraum
niedrig	geringe Relevanz für die biol. Funktion, unmittelbare Wirkung	betrifft einzelne Arten ohne besondere Bedeutung	umfangreiches Vorwissen vorhanden	Einzellösung, Sonderfall	keine konkrete Relevanz

Die konsolidierte Tabelle der Forschungsthemen mit Erstbewertung der Relevanz ist als Anlage 4 beigelegt.

Arbeitsgruppe I: Auf dem Weg zu einem Regelwerk für Fischschutz und Fischabstieg

Die **Arbeitsgruppe 1 „Auf dem Weg zum Regelwerk“** hat folgende Aspekte behandelt:

- (1) Vorstellung der Ergebnisse des Forschungsworkshops I und der Erstbewertung zur Relevanz der Themen durch die DWA-Arbeitsgruppe
- (2) Diskussion von Einzelthemen aus der Tabelle (s. Anlage): Wo werden Wissenslücken überbewertet? Ist mehr Mut zur Erprobung/Umsetzung einzufordern? Wie kompatibel ist dies mit dem Anspruch eines Regelwerkes?
- (3) Bewertung der identifizierten Einzelthemen hinsichtlich ihrer Relevanz/Wichtigkeit für den Fischschutz und Fischabstieg

Außerdem wurden folgende Fragen diskutiert:

- (4) Definition des Standes der Technik bzw. der allgemein anerkannten Regeln der Technik zur Abgrenzung der Inhalte eines Regelwerkes.
- (5) Was gilt als erprobt? Festlegung von Regeln für gute Praxisbeispiele.
- (6) Was können wir im Merkblatt empfehlen? Können hierfür Randbedingungen und Anwendungsgrenzen formuliert werden?

Folgende [Impulsvorträge](#) wurden in der Arbeitsgruppe 1 gehalten und diskutiert:

- DWA: Herr Georg Schrenk: Arbeitsgruppe 1 – Auf dem Weg zum Regelwerk,
- VDFF: Frau Christine Lecour: Fachinformation des VDFF: Stand des Wissens und der Technik bei Fischschutz- und Fischabstiegssystemen an Wasserkraftanlagen.

Stand des Wissens und der Technik

Folgende Ergebnisse der Diskussion wurden festgehalten und innerhalb der Gruppe abgestimmt:

Der Stand des Wissens und der Technik² ist immer in Entwicklung. Zum Stand des Wissens und der Technik gehören u.a.:

- Handbuch von Ebel (2018)³,
- ATV-DVWK (2005)⁴,
- VDI Richtlinie 4620 (2016)⁵,

Insbesondere das Horizontal- Leitrechen-Bypass System nach EBEL, GLUCH & KEHL (z.B. EBEL et al. 2015) sollte als Stand der Technik für den Fischschutz und Fischabstieg Anerkennung finden. Leitrechen dieser Bauart mit 10 mm Stababstand sind bereits bis 70 m³/s und einer Rechenfläche von 50 m Länge und 8 m Höhe gebaut worden.

² **Stand der Technik:** Der Begriff entspricht weitestgehend dem Terminus der besten verfügbaren Techniken. Das beinhaltet allgemein optimale, technisch vernünftige Verfahren, nicht aber notwendigerweise das jeweils wirksamste Verfahren. Konkret bezieht sich der Begriff auf den in den Grenzen der Verhältnismäßigkeit und damit auch der wirtschaftlichen Durchführbarkeit realisierbare Fortschritt, der bereits im Betrieb erfolgreich erprobt worden ist. (Reinhardt, M. (2011:3): Die Regeln der Technik im Wasserrecht. Staatliche und private Standardsetzung in Zeiten des Wandels, www.wasserrecht.uni-trier.de)

³ EBEL, Guntram (2018): Fischschutz und Fischabstieg an Wasserkraftanlagen – Handbuch Rechen- und Bypasssysteme. Ingenieurblogische Grundlagen Modellierung und Prognose Bemessung und Gestaltung. In: Mitteilungen aus dem Büro für Gewässerökologie und Fischereibiologie Band 4. Halle/Saale. 3. überarbeitete Auflage. 2018.

⁴ Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (ATV-DVWK) (2005): Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen – Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle-. ATV-DVWK Themen. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. [Hrsg.]. 256 S.

⁵ Verein Deutscher Ingenieure [Hrsg] (2016): Wasserkraftanlagen. Technik und Planung. VDI-Richtlinie: VDI 4620 Blatt 2.

Position

Aus Sicht des VDFF wird das 10-mm-Horizontal-Rechen-Bypasssystem als die derzeit best-verfügbare-Technik angesehen. Diese Sicht wird vom Verband Hessischer Fischer e.V. geteilt.

Der Stand der Technik schränkt sich derzeit auf Fischarten und Entwicklungsstadien und die Größe der Wasserkraftanlagen ein (Stand der Technik vorhanden für kleine bis mittelgroße Wasserkraftanlagen; nicht für große Wasserkraftanlagen).

Anforderung an Regelwerk

Das Regelwerk kann nur den derzeitigen Stand der Technik darstellen; die fachliche Weiterentwicklung geht unabhängig voran.

Ein zukünftiges Regelwerk sollte festlegen, in welchen Bereichen es anwendbar ist. Konkret sind folgende Aspekte darzustellen:

- Was sind die Anwendungsgrenzen?
- Wie umfangreich sind die Erfahrungen (schon realisiert/viele Referenzen oder Neuland)?
- Gib es eine Differenzierung in kleine und große Gewässer, potamodrome und diadrome Arten usw.?
- Wo gibt es noch Wissensdefizite?

Ein Regelwerk sollte auch die Ausgangslage betrachten. Dabei kommt es auf eine gesamtheitliche Betrachtung des Korridors und Passage an.

Ein Regelwerk sollte zudem beinhalten und aufzeigen:

- Grundregeln (z.B. Fischschutz funktioniert nur, wenn auch ein funktionsfähiger Abstieg vorhanden ist),
- Rahmenbedingungen für welchen Anlagentyp (z.B. Wasserkraftanlage, Pump- oder Schöpfwerk), welchen Gewässertyp usw. es Gültigkeit hat,

- Übersicht zu unterschiedlichen Fischschutz- und Fischabstiegsystemen z.B. unter Berücksichtigung von:
 - Arten-Selektivität,
 - Praxiserfahrungen aus Labor, Freiland,
 - Wartungsaufwand,
 - Informationen zu nachweislich funktionsfähigen, technisch betriebssicheren und praktikablen Fischschutz- und Fischabstiegssystemen,
 - Nachweis des schadlosen und verzögerungsfreien Fischabstieges, Definition der Funktionsfähigkeit, z.B.: Es sind ein ausreichender Fischschutz und eine Fischabstiegsanlage für die potenziell natürliche Fischfauna gemäß der Referenz-Fischzönosen zu errichten, zu betreiben und zu unterhalten, die es abwanderwilligen Fischen ermöglicht, schad- und verzögerungsfrei in das Unterwasser der Wasserkraftanlage zu gelangen.
 - Ein Regelwerk sollte auch dynamische Rechen betrachten.
- Lösungswege gemäß Einzelfallentscheidungen zu unterschiedlichen Problemen,
- Negativ-Beispiele,
- Relevanz bestimmter Parameter unter den gegebenen Rahmenbedingungen,
- Priorisierung anhand der Rahmenbedingung vornehmen – gestuftes System,
- Möglichkeiten die es gibt, wenn die Rahmenbedingungen vom Idealzustand abweichen.

Monitoring im Merkblatt/Regelwerk

Die Notwendigkeit von Funktionskontrollen wurde kontrovers diskutiert:

Einerseits besteht die Auffassung, dass wenn eine Maßnahme nach Stand der Technik und ohne Baufehler gebaut worden ist, keine weitere Funktionskontrolle erforderlich sein sollte (hohe Kosten für Betreiber, insbesondere für kleine Wasserkraftanlagen).

Andererseits besteht die Auffassung, dass eine biologische Funktionskontrolle vom Grundsatz immer erforderlich ist, weil jede Wasserkraftanlage ein Unikat ist und nur über eine Funktionskontrolle der Nachweis erbracht werden kann, ob das zuvor für den Standort festgelegte Ziel der biologischen Wirksamkeit (vgl. Fachgutachten "Arbeitshilfe zur standörtlichen Evaluierung des Fischschutzes und Fischabstieges"⁶) auch tatsächlich erreicht worden ist.

Position



Aus Sicht des Verbands Hessischer Fischer e.V. ist bei allen Neu- und Umbauten von Wasserkraftanlagen im Planfeststellungsverfahren oder Plangenehmigungsverfahren immer und obligatorisch ein Monitoring durch Fachgutachter über einen Jahresgang nach Inbetriebnahme einer Anlage auf Kosten des Betreibers (Verursacherprinzip) aufzuerlegen.

Eine Überprüfung von Randbedingungen und hydraulischen Verhältnissen ist in jedem Fall erforderlich (im Regelwerk festzulegen).

Eine Justier-Phase mit Kontrolle von Fisch-Hydraulik, Treibgut und Geschiebe für die unterschiedlichen Durchfluss- und Steuerkonstellationen ist immer erforderlich (im Regelwerk festzulegen).

Darüber hinaus ermöglichen Funktionskontrollen auch einen Kenntniszuwachs für die Zukunft und eine Fortschreibung des Stands der Technik.

Im Regelwerk können generelle Anforderungen an die Durchführung von Funktionskontrollen und von Monitoringuntersuchungen formuliert werden.

Im Regelwerk könnte festgelegt werden, in welchen Fällen ein biologisches Monitoring durchzuführen ist, z.B. wegen spezieller Fragestellungen oder besonderer Standortspezifika.

⁶ SCHMALZ WOLFGANG, WAGNER FALKO, SONNY DAMIEN (2015): Arbeitshilfe zur standörtlichen Evaluierung des Fischschutzes und Fischabstieges. Im Auftrag des Ecologic Institutes gemeinnützige GmbH. Forum Fischschutz und Fischabstieg. http://forum-Fischschutz.de/sites/default/files/Arbeitshilfe_standoertliche_Evaluierung_Fischschutz_Fischabstieg.pdf, Dessau-Berlin.

Diskussion von Einzelthemen aus der Tabelle mit Forschungsthemen

1.1 Biologische Grundlagen // Verhalten

- Das Regelwerk sollte eine Einführung zu biologischen Grundlagen (bis zu einer bestimmten Tiefe) beinhalten (wichtig für die Anwender).
- Zum Verhalten von Fischen an mechanischen Barrieren (horizontale Rechen) gibt es Erkenntnisse bis zu einer bestimmten Anlagengröße (bisher Leitrechenfeld bis: 70 m³/s, 50 m lang, 8 m tief, 10 mm Stababstand).
- Die Orientierung des Rechens kann die Auffindbarkeit eines Bypasses erhöhen (Leitwirkung zum Bypass hin).
- Vertikale Rechen: Hier gibt es noch Forschungsbedarf (vor allem für sehr tiefe Gewässer).
- Der erforderliche Rechen-Stababstand ist immer ein iteratives Berechnungsergebnis aus Rechen-Anströmwinkel, Rechen-Länge und Fließgeschwindigkeit, Triebwerks-Schädigungsrate und dem angestrebten Schutzziel. Kleinere Stababstände erzielen höhere Schutz- und Ableitraten, sofern die Anströmgeschwindigkeit eingehalten wird.
- Zu den Themen Suchverhalten und Zeitfaktor gibt es noch Forschungsbedarf. Der Schwerpunkt sollte das Verhalten am Rechen sein (inkl. des Themas der Verzögerung).
- Empfehlungen zu Rechensystemen sollten mit Empfehlung zu funktionsfähigen Abstiegen kombiniert werden.
- Für bestimmte Arten und Größenklassen ist bereits ausreichend Wissen vorhanden. Für viele potamodrome Arten und kleine Fische können jedoch noch keine sicheren Aussagen gemacht werden.
- Das Regelwerk sollte nach Verhalten von Fischen an unterschiedlichen Systemen differenzieren (Leitrechensystem und andere Systeme).

3.3 Störungen // Gesamtschädigung

- Forschungsergebnisse zur Schädigung an großen Wasserkraftanlagen, u.a. aus Österreich, sollten in das Merkblatt einfließen.
- Für kleine Arten und Individuen kann eine verhaltensbasierte Schutzwirkung bei mechanischen Schutzeinrichtungen, die aufgrund ihrer lichten Weite für diese Individuen passierbar wären, beobachtet werden.
- Der Stau ist auch als Störung der ökologischen Gewässerfunktion zu betrachten und in die Gesamtbetrachtung und das Monitoring mit einzubeziehen.

6.1 Schutzkonzepte - Bypässe // Einstiege

- Es gibt viele Untersuchungen zu Bypässen (u.a. in Frankreich) die relevant für das Regelwerk wären.
- Wir wissen einiges zu diadromen Arten, aber zu potamodromen Arten gibt es noch Wissensdefizite (z.B. Barben, artspezifische Schwimmtiefe).
- Allgemein anerkannt ist, dass rohrartige Bypässe für Verlegungen anfällig sind und Betriebsprobleme auftreten. Die Schlussfolgerungen, die aus dieser Problematik zu ziehen sind, werden derzeit unterschiedlich beurteilt. Eine Auffassung ist, dass diese Probleme durch Reinigungseinrichtungen vermieden werden können. Da diese Systeme nicht offen einsehbar sind, kann zur Sicherstellung der Funktion z.B. eine Durchflussmessung in der Rohrleitung sinnvoll sein. Auf der anderen Seite wird empfohlen, dass diese Bypässe in der Praxis nicht mehr eingesetzt werden und aufgrund ihrer starken Verlegungsanfälligkeit nicht funktionssicher betrieben werden können.
- Das Leitrechen-Bypass-System nach EBEL, GLUCH & KEHL hat eindeutige Bemessungsregeln und Möglichkeit der Nachjustierung im Fischabstieg.
- Alle Abstiegswege sind in die Betrachtung einer Anlage mit einzubeziehen.

7.1 / 7.4 Schutzkonzepte – Managementsysteme

- Eine Schädigung an anderen Abstiegswegen ist in die Gesamtbetrachtung mit einzubeziehen (Schädigung am Wehr).

- Eine hohe Schutzwirkung kann durch Abschaltung bei gleichzeitigem Wehrüberfall während der Abwanderung erreicht werden. Zum Verhalten von Fischen bei Wehrüberfall besteht für die verschiedenen Wehrtypen und hydraulischen Bedingungen jedoch noch Forschungsbedarf (z.B. die Auffindbarkeit und die Schädigung des Abstiegswegs über das Wehr).

Position



Aus Sicht des Verbands Hessischer Fischer e.V. ist bei derzeit nicht vorhandenen oder unbefriedigend funktionierenden Fischschutzanlagen zur Zeit der Abwanderung von anadromen oder katadromen Wanderfischen eine Wasserkraftanlage für einen festzulegenden Zeitraum still zu legen. Da fast alle diese Fische im Bestand bedroht und daher streng geschützt sind, gibt es derzeit keine andere sichere Schutzmaßnahme.

Arbeitsgruppe 2: Forschungsschwerpunkte für den Fischschutz und Fischabstieg (Forschungsworkshop II)

Zielsetzung und Ablauf

Die Arbeitsgruppe 2 „Forschungsworkshop II“ hat folgende Aspekte behandelt:

- (1) Vorstellung der Ergebnisse des Forschungsworkshops I und der Erst-Bewertung zur Relevanz der Themen durch die DWA-Arbeitsgruppe,
- (2) Diskussion der bisher identifizierten Schwerpunktthemen (s. Anlagen): Welche konkreten Fragestellungen sind in den benannten Schwerpunkten wesentlich für die Fortschreibung des Kenntnisstandes bzw. des Standes der Technik? Welche konkreten Parameter sind dafür bei den jeweiligen Themen zu untersuchen? Welche Untersuchungsmethoden sind zielführend?,
- (3) Bewertung der identifizierten Einzelthemen hinsichtlich ihrer Relevanz/Wichtigkeit für den Fischschutz und Fischabstieg.

Als weitere Fragen wurden angesprochen:

(4) Welchen Nutzen kann ein Ergebnispapier im Hinblick auf die Steuerung von Forschungsthemen und die Forschungsförderung erreichen?

(5) Wer sind potenzielle Adressaten der Ergebnisse?

Folgende Impulsvorträge wurden gehalten und diskutiert:

- Herr Piet Linde - Aktuelle Untersuchungen zum Fischabstieg an der TU München – zu erwartende Erkenntnisse/ausstehender Forschungsbedarf,
- Frau Dr. Sonja Stendera - Erkenntnisse aus vorliegenden Untersuchungen (Anordnung von Bypässen, Managementsysteme) – bestehender Forschungsbedarf aus Sicht eines Wasserkraftbetreibers.

In der Arbeitsgruppe 2 wurde die konsolidierte Liste (Anhang 4) intensiv diskutiert. Dabei wurden für die prioritär bewerteten Forschungsthemen die möglichen „Untersuchungsparameter“ und „Untersuchungsmethoden“ ergänzt. Die Ergebnisse sind in Anhang 5 wiedergegeben.

Bewertung des zukünftigen Forschungsbedarfs

Am Ende der Diskussion konnten die Teilnehmer der Arbeitsgruppe bewerten, welche der ausgewählten Teilgebiete/Forschungsthemen aus ihrer Sicht als prioritär für die Forschung angesehen werden. Das Abstimmungsergebnis ist in Anhang 2 dargestellt.

Diskussion

Es wurde intensiv darüber gesprochen, was mit der konsolidierten Liste der Forschungsthemen gesehen soll. Dabei bestand Einigkeit, dass die Tabelle in überarbeiteter Form vom Forum an potentielle Forschungsgeber weitergeleitet werden soll (siehe Anlage 4, S. 30).

Bezüglich Forschungsfragen wurde darauf hingewiesen, dass vor allem hinsichtlich populationsbiologischer Auswirkungen von Turbinenschädigungen auf potamodrome Arten Forschungsbedarf besteht.

Defizite bestehen weiterhin bei der Weitergabe und Aufbereitung englisch- und französischsprachiger wissenschaftlicher Veröffentlichungen für den deutschen Leser. Insbesondere der wasserwirtschaftliche Vollzug hat keinen Zugang zu neuesten Ergebnissen. Diese Aufgabe könnte zukünftig stärker vom Forum bedient werden.

Eine klare Terminologie der verschiedenen Maßnahmenkonzepte, z.B. mechanische Barrieren, Verhaltensbarrieren, sensorische Barrieren und deren Kombinationen (hybride Systeme) sollte ergänzt werden, z.B. in Form eines Glossars.

In der Schweiz hat das Bundesamt direkten Einfluss auf die Forschungsaktivitäten. Eine Funktionskontrolle kann eingefordert werden. Die Maßnahmen und auch die Funktionskontrollen in der Schweiz werden jedoch aus dem Swissgrid-Fond gezahlt und sind somit nicht direkt vom Betreiber der Wasserkraftanlage zu entrichten.

Eine Übersicht, welche Forschungsvorhaben aktuell laufen, und bis wann bestimmte Ergebnisse zu erwarten sind, fehlt bisher. Eine erste Zusammenschau aktueller Forschungsvorhaben wurde zusammengetragen und könnte im 3. Zyklus vervollständigt werden.

Position



Aus Sicht der Wasserkraftbetreiber ist für die großen Wasserkraftanlagen die Weiterentwicklung und Funktionsbewertung fischfreundlicher Turbinen ein Schwerpunkt zukünftiger Forschung.

Die Übertragbarkeit von ethohydraulischen Laborversuchen auf Prototyp-WKA bleibt derzeit oft unsicher, aber alternativlos, da systematische Lebendfischversuche meist nur unter kontrollierten Laborbedingungen mit vertretbarem Aufwand durchführbar sind.

Eine zusammenfassende Übersicht zu jeder Fischart und deren artspezifisches Verhalten (differenziert nach Anlagentypen) fehlt.

Wissensdefizite bestehen weiterhin insbesondere für Klein- und Jungfische (z.B. potamodrome Arten).

Neue Wasserkraftanlagentypen müssen noch intensiv erforscht werden, allerdings werden diese kaum Relevanz in Deutschland entwickeln, da wenig Potential für Neuanlagen besteht.

Position



Aus Sicht des Verbandes Hessischer Fischer e.V. ist bei der Zulassung von neuen Wasserkraftanlagen unter anderem regelmäßig die Einhaltung des Verschlechterungsverbot der EG WRRL zu prüfen. Sofern von einer Verschlechterung auszugehen ist, ist die Zulassung nur möglich, wenn die Ausnahmetatbestände nach WHG Art. 4 Abs. 7 WRRL kumulativ erfüllt sind.

Neben dem bestehenden Forschungsbedarf ist aber auch die Umsetzung des bereits vorhandenen praxistauglichen Wissens erforderlich, welches z.B. veröffentlicht ist in:

- [Handbuch von EBEL](#) (2018),
- Leitrechen-Bypass System nach EBEL, GLUCH & KEHL (z.B. EBEL et al. 2015),
- [Handreichung Fischschutz und Fischabstieg](#) (LUBW 2016),
- [Stand des Wissen und der Technik bei Fischschutz- und Fischabstiegssystemen an Wasserkraftanlagen](#) (VDFF 2018).

In der Praxis wird im Zweifel lieber eine schlechte (aber kostengünstige) Variante gebaut, weil bei allen Beteiligten Angst vor Fehlern besteht. Hinzu kommt die geringe Personalausstattung der Genehmigungsbehörden mit Fachexperten.

Arbeitsgruppe 3: Erfolgsfaktoren für die Initiierung, Begleitung und Umsetzung von Fischschutz- und Fischabstiegsmaßnahmen

Abstimmung von Empfehlungen des Forums zur Verbesserung der Zusammenarbeit und zur Minderung von Konfliktpotenzialen

Die intensiven und konstruktiv geführten Diskussionen auf den bisherigen Veranstaltungen des Forums (2012 – 2018) haben verschiedene Empfehlungen hervorgebracht, die dazu geeignet sind, das Klima der Maßnahmenumsetzung zu verbessern. Diese Empfehlungen können auch als Leitlinien der Zusammenarbeit für eine erfolgreiche Maßnahmenumsetzung angesehen werden und die Handlungssicherheit von Behörden und Betreibern von Wasserkraftanlagen verbessern. Als Einführung in die Diskussion wurden folgende [Impulsvorträge](#) aus den unterschiedlichen Akteursgruppen gehört:

- Große Wasserkraft: Herr Georg Loy,
- Kleine Wasserkraft: Frau Angela Markert,
- Fischereiverbände: Herr Johannes Schnell,
- Wasserwirtschaftsverwaltung: Herr Dr. Frank Hartmann.

In der Arbeitsgruppe wurden die Empfehlungen im Hinblick auf ihre Richtigkeit und Priorität diskutiert, aktualisiert und abgestimmt. Nach Abschluss der Diskussion wurden die aktualisierten Empfehlungen von den Teilnehmern der Arbeitsgruppe im Hinblick auf ihre Akzeptanz bewertet. Alle der nachfolgenden Anstriche sind demzufolge Interessen übergreifend akzeptiert und werden entsprechend befürwortet. Das Arbeitsergebnis wurde anschließend dem Plenum präsentiert (s. Anhang 3). Es wird als Empfehlung des Forums veröffentlicht (u.a. Zeitschrift WasserWirtschaft).

Empfehlung des Forums Fischschutz und Fischabstieg: Leitlinien der Zusammenarbeit und Anforderungen für eine Verbesserung der Maßnahmenumsetzung für den Fischschutz und Fischabstieg

Gemeinsame Aussage des Forums



Die nachfolgenden Leitlinien sind das Ergebnis von rund sechs Jahren Diskussionsprozess im Forum Fischschutz. Dabei wurde vor allem deutlich, dass die Voraussetzung für ein gemeinschaftliches Handeln der Wille zur Findung einer konsensfähigen Lösung ist.

- (1) Die umweltpolitischen Ziele für den Klimaschutz sind denen des Natur- und Gewässerschutzes gleichgestellt. Instrumente zur Abwägung zwischen Klimaschutz- und Gewässerschutzziele sind auf umweltpolitischer Ebene und auf Projektebene nötig.
- (2) Verbesserung der Informations- und Kommunikationskultur. Projektbeteiligte als juristische Personen und Projektbetroffene sollten frühzeitig eingebunden werden, um alle relevanten Akteure und ihre Anregungen in den Prozess zur Erarbeitung der Vorzugslösung aufnehmen zu können. Dies betrifft insbesondere folgende Konstellationen:
 - Planung neuer Anlagen und Änderungen an bestehenden Anlagen, die Fischschäden verursachen können,
 - Fischschutz- und Fischabstiegs-Vorhaben, die außerhalb der derzeitigen Grenzen des Stands der Technik geplant werden,
 - Fischschutz- und Fischabstiegs-Vorhaben, die abweichend vom Stand der Technik geplant werden,
 - Vorhaben zur Funktionskontrolle oder des Monitorings.
- (3) Standörtliche Ziele für den Fischschutz und Fischabstieg müssen von den zuständigen Behörden gemeinsam so konkret wie möglich, realistisch, überprüfbar und transparent benannt werden. Diese standörtlichen Ziele sollten mit den flussgebietsbezogenen strategischen Zielen korrespondieren.

- (4) Die fachlichen Anforderungen, die sich aus dem Wasserhaushaltsgesetz in den §§ 34 und 35 ergeben, sollten einheitlich, vergleichbar und transparent in Regelwerken festgeschrieben werden.
- (5) Bei der Planung, Durchführung und Erfolgskontrolle von Maßnahmen für den Fischschutz und Fischabstieg sollen die nötige Rechts- und Investitionssicherheit und die Belange der Verhältnismäßigkeit für den Maßnahmenträger beachtet werden.
- (6) Förderung und weitere Finanzierungsinstrumente steuern wesentlich die Bereitschaft und die Möglichkeiten der Maßnahmenumsetzung.
- (7) Die etablierten Standards zum Fischschutz können und sollen umgesetzt werden. In diesem Zusammenhang ist zu gewährleisten, dass fachliche Anforderungen korrekt abgeleitet werden, der geltende Rechtsrahmen eingehalten wird und die Grundsätze der Verhältnismäßigkeit gewahrt bleiben.
- (8) Maßnahmen zum Fischschutz und Fischabstieg sollen auch dann umgesetzt werden, wenn die etablierten Standards nicht angewendet werden können und noch keine absolute Gewissheit über die ausreichende Funktionsfähigkeit dieser Maßnahmen besteht. Dieses Vorgehen ist tragfähig, wenn eindeutige Regeln definiert werden, wie verfahren wird, wenn sich diese Maßnahmen trotz gewissenhafter Erarbeitung und Umsetzung als nicht oder nur teilweise funktionstüchtig herausstellen. Als hilfreich wird ein im beiderseitigen Einverständnis geschlossener öffentlich-rechtlicher Vertrag zwischen Betreibern und Behörde gesehen, der Planungs- und Investitionssicherheit sowie Rechtssicherheit gewährleistet.
- (9) Der Stand des Wissens und der Technik sollte parallel zur Maßnahmenumsetzung fortlaufend verbessert werden (Laboruntersuchungen, Vor-Ort-Evaluierungen, Modellentwicklungen etc.).
- (10) Bei der Durchführung von Funktionskontrollen an Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen soll die Arbeitshilfe „Standörtliche Evaluierung von Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen aus fachlicher Sicht“ des Forums zur Anwendung kommen. Bei der Durchführung von Funktionskontrollen sollten

die Möglichkeiten einer Typisierung von Anlagen genutzt werden, um eine Übertragbarkeit entsprechend der Arbeitshilfe zu ermöglichen.

(11) Der technische und wissenschaftliche Fortschrittsprozess sollte als iterativer Prozess „von Anlage zu Anlage“ aufgefasst werden, wobei die Umsetzung von Fischschutz- und Fischabstiegsmaßnahmen immer nach dem aktuell „besten fachlichen Wissen“ erfolgen soll. Der „Mut zu Fehlern“ im gesamten Prozess wurde betont. Von Behörden und Anlagenbetreibern entwickelte und umgesetzte Lösungen sollten ohne Vorbehalte für eine gewisse Dauer zugelassen werden, um eine Spirale von Nachbesserungen zu vermeiden.

(12) Verbesserung der Veröffentlichungskultur: Umweltdaten, die im Rahmen eines wasserrechtlichen Verfahrens o. ä. einer Behörde vorgelegt wurden, sind über das Umweltinformationsgesetz (UIG) zugänglich. Zu solchen Umweltdaten gehören bspw. Gutachten, in denen Fischschutzkonzepte o. ä. überprüft/untersucht wurden. Veröffentlichung von Monitoringergebnissen und Funktionskontrollen sind ausschlaggebend, um den Stand des Wissens und der Technik zu verbessern. Zudem schafft Öffentlichkeit in der Fachwelt Transparenz und damit Qualitätssicherung. Für die Verbesserung der Veröffentlichungskultur wird vorgeschlagen:

- Kritik sollte sich nicht auf die Vorhabenträger konzentrieren, die Maßnahmen durchführen,
- Anonymisierung des Anlagenbetreibers und des Standortes,
- Vertragliche Regelung, dass Ergebnisse des Monitorings oder der Funktionskontrolle veröffentlicht werden,
- Grundsätzliche Veröffentlichung der Ergebnisse, wenn Monitoring oder Funktionskontrolle durch öffentliche Mittel gefördert sind,
- Grundsätzlich sollten eindeutige Regelungen getroffen werden, wie verfahren wird, wenn vorab vereinbarte Ziele des Fischschutzes oder des Fischabstiegs nicht erreicht werden,
- Nutzung von Publikationsplattformen, wie z. B. den [Atlas Fischschutz/Fischabstieg](#).

Diskussionsbeiträge

Die Notwendigkeit der Definition und der Festlegung von Zielen für den Fischschutz und Fischabstieg wurde intensiv diskutiert. Es wurde deutlich, dass die standörtlichen Zielsetzungen mit den flussgebietsbezogenen Zielen für die Verbesserung des Zustands der Fischfauna korrespondieren müssen. Es wurde festgestellt, dass Ziele unterschiedlich begründet werden können (z.B. rechtlich, administrativ, ökologisch, biologisch, populationsbiologisch, technisch, technisch-hydraulisch), es jedoch ausschlaggebend ist, diese bei der Planung von Maßnahmen zur berücksichtigen, transparent zu machen und in jedem Fall vor der Durchführung von Maßnahmen festzulegen.

Um in Bezug auf die Möglichkeiten bei der Festlegung populationsbiologisch begründeter Ziele weiterzukommen, wurde auf die aktuelle, noch nicht veröffentlichte Arbeit des Bundesamts für Naturschutz zum Mortalitäts-Gefährdungs-Index (MGI) als ein Ansatz zur Einschätzung der artspezifischen Bedeutung anthropogener Mortalität bei Fischen verwiesen.

Position



Der Verband Hessischer Fischer e.V. weist ausdrücklich darauf hin, dass die Tierschutzbestimmungen und die dafür in Deutschland geltenden Gesetze wie der Art. 20a GG, das BTierSchG oder die gleichlautenden Länderfischereigesetze, die Individualschutz fordern, als Ziele für den Fischschutz zu berücksichtigen sind.

Für die korrekte Umsetzung und Herstellung einer fachgerechten Planausführung wurde darauf hingewiesen, dass auf die Fachkunde der zu beauftragenden Baufirma zu achten und die Bauausführung fachkundig durch die Behörde zu begleiten sind. Als hilfreich hat es sich erwiesen, wenn Planer, Behörden, Umweltbüros und Ingenieure mit einer gewissen Kontinuität projektübergreifend zusammenarbeiten. In Baden-Württemberg wird derzeit eine Praxishilfe zur Planung und Umsetzung von Durchgängigkeitsmaßnahmen für den Vollzug erarbeitet.

In den Impulsreferaten wurden übereinstimmend verschiedene Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten für Maßnahmen zum Fischschutz und Fischabstieg angesprochen.

- Ausgleich- und Kompensationsmaßnahmen sollten für die Herstellung der Durchgängigkeit genutzt werden, z.B. auch in Folge terrestrischer Eingriffe.
- Wassernutzungsentgelte sollten auch für wasserwirtschaftliche Maßnahmen eingesetzt werden.

Position



Aus Sicht des Verbands der Wasserkraftwerksbetreiber Sachsen und Sachsen-Anhalt e.V. können Anreize zur Maßnahmenumsetzung durch die Verlängerung der Erlaubnis oder Bewilligung geschaffen werden und nicht nur durch finanzielle Förderinitiativen.

Aus Sicht des Landesfischereiverbands Bayern e.V. sollte die Möglichkeit der finanziellen Förderung einer freiwilligen Aufgabe des Wasserrechts und die Übernahme der Rückbaukosten einer Wasserkraftanlage ebenfalls genutzt werden, um die Durchgängigkeit der Gewässer wiederherzustellen.

In Bezug auf die Verbesserung der Informations- und Kommunikationskultur wurde darauf hingewiesen, dass eine leichte Zugänglichkeit von Antragsunterlagen (z.B. in digitaler Form im Webauftritt der Behörden) von Bedeutung für die Beteiligung und Partizipationsmöglichkeiten der Verbände ist.

Aus Sicht des Landesfischereiverbands Bayern e.V. ist eine transparente Darstellung der ökonomischen Rahmenbedingungen an einem Standort für die Nachvollziehbarkeit der Aussagen zur Verhältnismäßigkeit von Anordnungen von Maßnahmen zum Fischschutz und Fischabstieg nötig. Das öffentliche Bewusstsein für den Gewässerschutz sollte gefördert werden. Dies schließt auch ein auf negative Auswirkungen der energetischen Gewässernutzung aufmerksam zu machen.

Aus Sicht der Großen Wasserkraft wird als Handlungsempfehlung an die Behörden folgendes vorgeschlagen:

- Ziele der WRRL mit Aussicht auf eine Zielerreichung sind zu priorisieren und die effizientesten Maßnahmen zu ergreifen,
- Der integrative, systemische Ansatz der WRRL ist mit der Priorisierung der effizientesten Maßnahme im lokalen Einzugsgebiet anzustreben,
- Die Einbeziehung der Öffentlichkeit und Festlegung von effizientesten Maßnahmenbündeln durch unabhängige Experten, Betreiber und Behördensachverständige,
- Unterscheidung zwischen diadrom und potamodrom bei der Maßnahmenpriorisierung. Sind die „gewählten“ Zielarten im Einzugsgebiet als resiliente Populationen, ohne Besatz, bei gegebenen Habitatbedingungen nachhaltig zu erhalten?
- Einzugsgebietsbezogene Strategien sind gefordert: Betrachtung von Zielarten, lokaler Habitatstatus (Schlüsselhabitate), lokaler Rekrutierungsstatus, lokale und gebietsübergreifende Habitatverfügbarkeit (Vernetzung, Durchgängigkeit), Bewertung der Summationseffekte der Belastung etc.,
- Bewertung der Schädigung und Durchgängigkeit auf Populationsebene und damit auf den Erhalt von lokalen Populationen (Ziel- und Leitarten),
- Ableitung von Schutzziele unter Berücksichtigung der Machbarkeit aber auch der Wirksamkeit für die Population,
- Einrichtung eines Fördersystems zur Umsetzung von Maßnahmen zur Zielerreichung im Gesamtökosystem als gesellschaftliche Aufgabe: Habitate, Durchgängigkeit mit Lebensraumkomponenten, Restwasser, Betriebsmanagement (Aal), Schutzkonzepte, usw.,
- Faire Lastenteilung aller am Gewässer Tätigen inkl. Berücksichtigung historischer Beeinträchtigungen,
- Priorisierung der Maßnahmen zum Schutz der Fischpopulation an großen Flüssen und Wasserkraftanlagen:
 - Ökologische Maßnahmen im Staugebiet aber auch bei der Herstellung der Durchgängigkeit,

- Habitate für alle Lebensstadien müssen vorhanden sein,
- Habitate müssen erreichbar sein (Zeit, Ort),
- Betriebsmanagement (katadrom, Aal),
- Technische Lösungen an der Anlage.

Ergebnisse der Abschlussdiskussion

Die Ergebnisse aller Arbeitsgruppen wurden am zweiten Tag in einer offenen Podiumsdiskussion gegenübergestellt und diskutiert. Die Ergebnisse der Arbeitsgruppen wurden dabei in das Plenum transportiert, so dass den Teilnehmern die Gelegenheit gegeben wurde, eigene Akzente zu setzen oder Positionen zu betonen. Die Ergebnisse aus der Abschlussdiskussion, so sie neue Aspekte betreffen, wurden unter den Ergebnissen der einzelnen Arbeitsgruppen eingefügt.

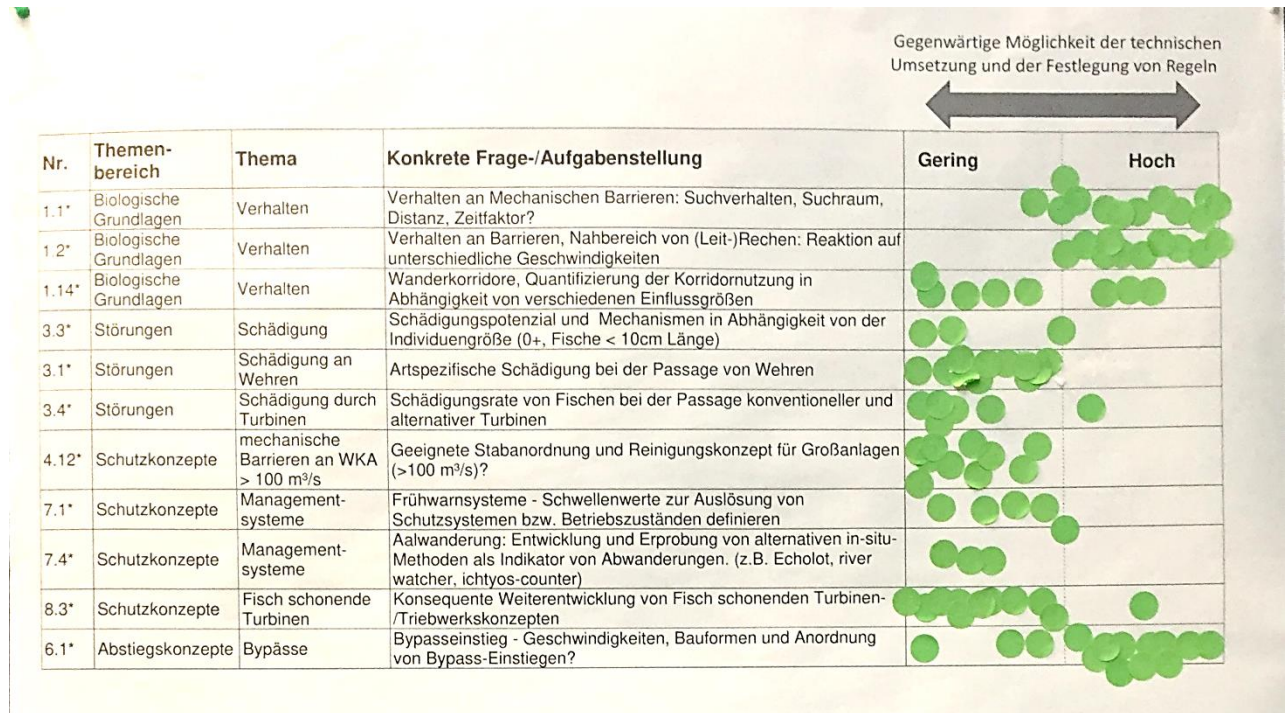
Schlusswort

Dialogprozesse haben aktuell einen hohen umweltpolitischen Stellenwert. Der Bewirtschaftungszeitplan der WRRL macht es zwingend erforderlich, dass die Maßnahmenumsetzung beschleunigt wird.

Es wurde eine Fortsetzung des Forums mit Treffen einmal im Jahr angeregt und inhaltliche Aspekte eines möglichen 3. Zyklus gesammelt. Es hat sich gezeigt, dass laufende Arbeitsgruppen Input und Austausch brauchen. Dafür ist das Forum eine wichtige Plattform. Dabei sollten weiterhin Vernetzung, Informationsaustausch und Informationsbereitstellung im Fokus stehen. Auch wurde mehr Verbindlichkeit und inhaltliche Tiefe angeregt.

Anlagen

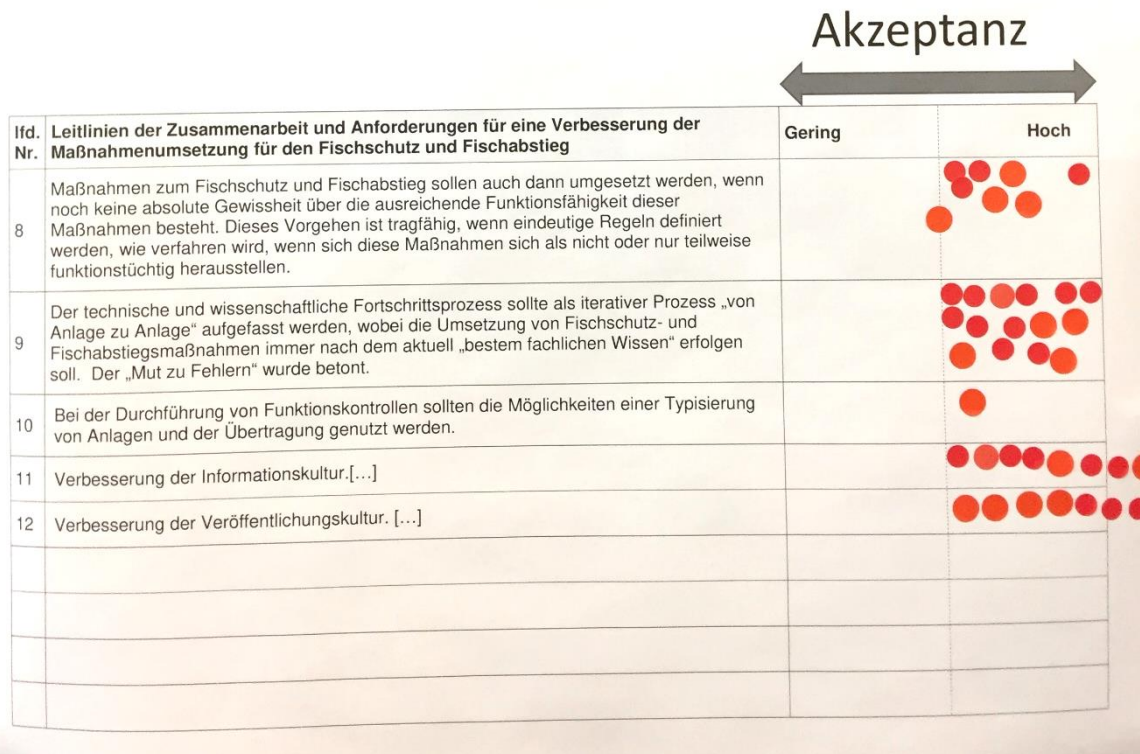
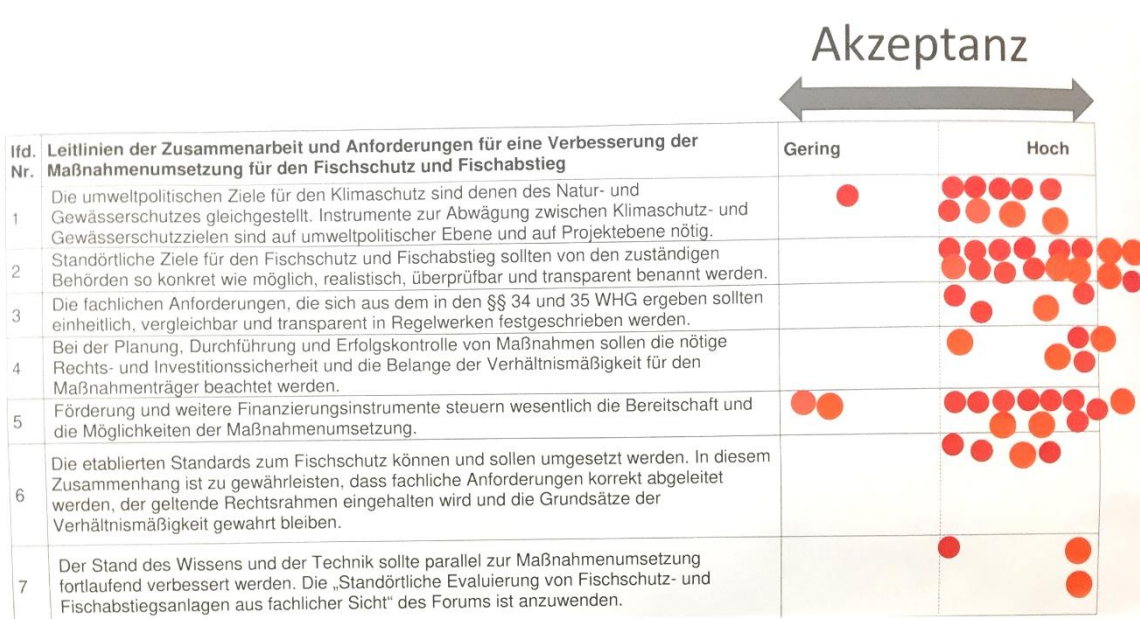
1) Abstimmungsergebnis der Arbeitsgruppe 1



2) Abstimmungsergebnis der Arbeitsgruppe 2



3) Abstimmungsergebnis der Arbeitsgruppe 3



4) Konsolidierte Liste mit Forschungsthemen

In der nachfolgenden Tabelle sind priorisierte Themen hellgrau hervorgehoben. Mit dunkelgrauer Hervorhebung versehen sind die prioritären Themen, welche im Rahmen der Arbeitsgruppen 1 und 2 schwerpunktmäßig diskutiert wurden. Die Spalten „Untersuchungsparameter“ und „Untersuchungsmethoden“ wurden durch die Arbeitsgruppe 2 ergänzt.

Nr.	Themenbereich	Thema, Stichwort	Frage-/Aufgabenstellung	Biol./Ökol. Wirkung, Schutzgrad	Umfang relevantes Artenspektrum	Wissensdefizit	Anwendungsbreite	Wichtigkeit für den wasserwirtschaftlichen Vollzug
1.1	Biologische Grundlagen	Verhalten	Verhalten an Mechanischen Barrieren, horizontaler/vertikaler Rechen: Suchverhalten, Suchraum, Distanz, Zeitfaktor?	hoch	hoch	mittel	hoch	hoch
1.2	Biologische Grundlagen	Verhalten	Verhalten an Barrieren, Nahbereich von (Leit-)Rechen: Reaktion auf unterschiedliche Geschwindigkeiten; kann v_A höher als Grenzwert sein, wenn v_n klein ist?	hoch	hoch	mittel	mittel	hoch
1.3	Biologische Grundlagen	Physionomie	Leistungsvermögen einzelner Arten	hoch	hoch	niedrig	hoch	hoch
1.4	Biologische Grundlagen	Schädigungsmechanismen	Schwellenwerte der Schädigung von Fischen, insbesondere bei der Passage von Turbinen oder Betriebsorganen?	hoch	hoch	mittel	hoch	niedrig
1.6	Biologische Grundlagen	Lernverhalten	Gibt es eine Meidung nach Negativerlebnissen?	niedrig	hoch	niedrig	niedrig	niedrig
1.8	Biologische Grundlagen	Populationsschutz	Bestimmung von artspezifischen Gesamterreichbarkeits- und -überlebensraten bzw. einer maximal möglichen additiven anthropogen Mortalität	niedrig	hoch	mittel	hoch	hoch
1.11	Biologische Grundlagen	Populationsschutz	Ermittlung/ Quantifizierung der Auswirkung von verschiedenen Belastungsursachen auf Populationen, z.B. auch Auswirkungen einer mangelnder Durchgängigkeit auf die Populationen im Vergleich zur Habitat-verfügbarkeit bei potamodromen Arten	niedrig	hoch	mittel	niedrig	hoch
1.12	Biologische Grundlagen	Populationsschutz	Relevanz des Besatzes für die Qualität der Populationen	niedrig	mittel	mittel	niedrig	niedrig
1.14	Biologische Grundlagen	Wanderkorridore	Quantifizierung der biologischen Korridornutzung an WKA-Standorten und deren Abhängigkeit von hydraulischen, geometrischen und morphologischen Einflussgrößen? Erstellen von Prognosemodellen	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch
1.15	Biologische Grundlagen	Verhalten, Abstiegsereignisse	artspezifische Ermittlung der Abwanderungszeiten, Auslöser für Abwanderungsereignisse	mittel	hoch	mittel	niedrig	mittel
1.20	Biologische Grundlagen	Verhalten	Artspezifische Verhaltensmechanismen bei der Wanderung (Lernvermögen, Hörsinn, Stimuli, Temperatur etc.), insbesondere potamodromer Arten	mittel	hoch	mittel	niedrig	hoch

Nr.	Themenbereich	Thema, Stichwort	Frage-/Aufgabenstellung	Biol./Ökol. Wirkung, Schutzgrad	Umfang relevantes Artenspektrum	Wissensdefizit	Anwendungsbreite	Wichtigkeit für den wasserwirtschaftlichen Vollzug
2.1	Hydraulische/Technische Grundlagen	Geschwindigkeitsverteilung über Rechengesamtsystem (Verhältnis Anströmgeschwindigkeit/Normalgeschwindigkeit)	Einfluss von Rechenstrukturen, Gesamtanlage einschl. Trennpfeiler, Einfluss der Verlegung	mittel	hoch	mittel	hoch	mittel
3.1	Störungen	Schädigung an Wehren	Artspezifische Schädigung bei der Passage von Wehren, differenziert nach Verschluss-Typen (Klappen, Schützen)	hoch	hoch	hoch	hoch	mittel
3.2	Störungen	Gesamtschädigung	Wie ist die Gesamtschädigung eines Standortes unter Berücksichtigung einzelner Anlagenparameter zu ermitteln? Wie sind Abweichungen von vorgegebenen Bemessungs- und Konstruktionsempfehlungen zu berücksichtigen?	hoch	hoch	niedrig	hoch	mittel
3.3	Störungen	Gesamtschädigung	Forschungsbedarf zum Schädigungspotenzial und den Mechanismen der Schädigung wird im Wesentlichen noch bei den 0+ Stadien und für Fische < 10 cm Länge gesehen	mittel	mittel	hoch	hoch	niedrig
3.4	Störungen	Schädigung bei der Turbinenpassage	Schädigungsrate von Fischen bei der Passage konventioneller und alternativer Turbinen und Strömungsmaschinen?	hoch	hoch	mittel	mittel	hoch
4.2	Schutzkonzepte	Wirkung kombinierter Barrieren	Funktionsüberprüfung von Kombinationen verschiedener Verhaltens- und mechanischer Barrieren	hoch	hoch	mittel	mittel	mittel
4.12	Schutzkonzepte - Mechanische Barriere	Stahlwasserbau und RRM	Geeignete Stabanordnung und Reinigungskonzept für Großanlagen (>100 m³/s)?	hoch	hoch	mittel	hoch	niedrig
5.1	Schutzkonzepte - Verhaltensbarrieren	Feldausbreitung EFSA	Wie müssen EFSA im Hinblick auf eine Wirkung als Verhaltensbarriere-/Leiteinrichtung gestaltet werden?	hoch	mittel	mittel	niedrig	hoch
6.1	Schutzkonzepte - Bypässe	Einstiege	Geschwindigkeiten, Bauformen und Anordnung von Bypass-Einstiegen?	hoch	hoch	mittel	hoch	hoch

Nr.	Themenbereich	Thema, Stichwort	Frage-/Aufgabenstellung	Biol./Ökol. Wirkung, Schutzgrad	Umfang relevantes Artenspektrum	Wissensdefizit	Anwendungsbreite	Wichtigkeit für den wasserwirtschaftlichen Vollzug
6.2	Schutzkonzepte - Bypässe	Abstiegsweg	Wie ist ein Gegenwehr zur Begrenzung des Abflusses im Bypass zu gestalten? Form, h_0 , etc.	hoch	hoch	mittel	hoch	hoch
6.3	Schutzkonzepte - Bypässe	Rückführung	Wie ist der Bereich zur Vermeidung einer Desorientierung und Schutz vor Prädation zu gestalten? Sind Ruhebereiche erforderlich?	mittel	hoch	hoch	hoch	mittel
7.1	Schutzkonzepte - Managementsysteme	Frühwarnsysteme	Wie können Schwellenwerte für Frühwarnsystem zur Auslösung von Schutzsystemen bzw-Betriebszuständen definiert werden?	hoch	niedrig	hoch	niedrig	hoch
7.4	Schutzkonzepte - Managementsysteme	Indikatoren Aalwanderung	Entwicklung und Erprobung von alternativen in-situ-Methoden als Indikator von Abwanderungen. (z.B. Echolot, river watcher, ichtyos-counter)	mittel	niedrig	hoch	niedrig	niedrig
8.3	Schutzkonzepte - Fischfreundliche Turbinen	Weiterentwicklung	Konsequente Weiterentwicklung von Turbinen-/Triebwerkskonzepten unter Berücksichtigung von Erkenntnissen zu Schadensursachen	hoch	hoch	mittel	mittel	hoch
9.1	Monitoring	Sensorfisch	Welche technologischen Möglichkeiten zur Erfassung der Einwirkungen auf Fische bestehen? Wie können diese weiterentwickelt werden?	niedrig	hoch	hoch	hoch	niedrig
9.7	Monitoring	Wirkung von Schutzsystemen, Verhaltensbiologie	langfristiges Monitoring an repräsentativen Pilotanlagen zur Prüfung und Entwicklung der Best-Practice-Lösungen	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch

5) Ergänzungen der konsolidierten Liste mit Forschungsthemen

Nr.	Themenbereich	Frage-/Aufgabenstellung	Untersuchungsparameter	Untersuchungsmethode
1.1	Biologische Grundlagen	Verhalten an mechanischen Barrieren, Verhaltensbarrieren + kombinierten Barrieren (z.B. elektrifizierte Anlagen), horizontaler/ vertikaler Rechen: Suchverhalten, Suchraum, Distanz, Zeitfaktor?	Schwer zu definieren, artabhängig; möglicher Bewertungsparameter: Anteil rechengängiger Arten, die abgeleitet wurden	Schwerpunkt sollte bei Untersuchungen in der Praxis liegen
1.2	Biologische Grundlagen	Verhalten an Barrieren, Nahbereich von (Leit-)Rechen: Reaktion auf unterschiedliche Geschwindigkeiten; kann v_A höher als Grenzwert sein, wenn v_n klein ist?	Im Zusammenhang mit Bypassnutzung zu untersuchen	
3.3	Störungen	Forschungsbedarf zum Schädigungspotenzial und den Mechanismen der Schädigung wird im Wesentlichen noch bei den 0+ Stadien und für Fische < 10 cm Länge gesehen	Physikalische Parameter/ Grenzwerte ermitteln (Kräfte, Druckänderungen usw.)	Modellrechnungen, Laborversuche, Freilandversuche
6.1	Schutzkonzepte - Bypässe	Geschwindigkeiten, Bauformen und Anordnung von Bypass-Einstiegen	Fließgeschwindigkeiten, Beschleunigung	Vergleichende Untersuchungen in der Praxis
7.1	Schutzkonzepte - Managementsysteme	Wie können Schwellenwerte für Frühwarnsystem zur Auslösung von Schutzsystemen bzw. Betriebszuständen definiert werden?	Parameter sind technologieabhängig, bei Imaging-Sonaren, z.B. Kontakte pro Zeiteinheit möglich	
7.4	Schutzkonzepte - Managementsysteme	Entwicklung und Erprobung von alternativen in-situ-Methoden als Indikator von Abwanderungen. (z.B. Echolot, river watcher, ichtyos-counter)		
8.3	Schutzkonzepte - Fischfreundliche Turbinen	Konsequente Weiterentwicklung von Turbinen-/Triebwerkskonzepten unter Berücksichtigung von Erkenntnissen zu Schadensursachen	Schädigungs-, Mortalitätsraten	Tierversuche werden notwendig bleiben, Sensorfisch

6) Zusammensetzung der Teilnehmer des Workshops nach Akteursgruppen

