



Forum „Fischschutz und Fischabstieg“

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

Thema: Verbesserung der Maßnahmenumsetzung

Diskussionspapier

April 2018



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

1. Über dieses Papier	2
2. Erläuterungen zu den Inhalten der Arbeitsgruppen 1 und 2	3
3. Erläuterungen zu den Inhalten der Arbeitsgruppe 3	8
Anhang: Konsolidierte Liste der Forschungsthemen	13

1. Über dieses Papier

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 7. Workshop des Forums wird zu folgenden drei Themenschwerpunkten in Arbeitsgruppen arbeiten:

- (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 wird eine Postersession am ersten Veranstaltungstag angeboten, um den Austausch zu aktuellen Fallbeispielen, Forschungsvorhaben und sonstigen Aktivitäten zu ermöglichen. Die Autoren haben die Möglichkeit ihre Poster persönlich vorzustellen. Alle ausgestellten Poster, die auch als PDF vorliegen, werden nach dem Workshop auf der Website des Forums online zur Verfügung gestellt.

Ziel dieses Diskussionspapiers ist es, den Teilnehmern der Arbeitsgruppen eine Diskussionsgrundlage beizustellen und die Diskussion in den Arbeitsgruppensitzungen des Forums „Fischschutz & Fischabstieg“ zu strukturieren. Dabei werden wesentliche Themenkomplexe vorgeschlagen sowie Diskussionsstränge aufgezeigt.

Die Inhalte, Fragestellungen und Arbeitsthesen des vorliegenden Diskussionspapiers dienen der Anregung der Diskussion im Workshop und sollen nicht den thematischen Rahmen einschränken oder Ergebnisse vorwegnehmen.

2. Erläuterungen zu den Inhalten der Arbeitsgruppen 1 und 2

Hintergrund

Zum Abschluss des ersten Zyklus des Forums „Fischschutz und Fischabstieg“ wurde in Form eines Synthesepapiers festgehalten, was hinsichtlich der Aspekte des Fischschutzes allgemeiner Konsens in der Fachöffentlichkeit ist und wo Diskrepanzen bestehen.

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) hat sich im Fachausschuss WW 8 Ökologische Durchgängigkeit von Fließgewässer unter Führung der AG WW 8.1 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 Technik zusammenfasst.

Gleichzeitig werden in den Diskussionen zwischen Wasserkraftbetreibern, Vollzugsbehörden, Natur- und Umweltverbänden, Wasserwirtschaftsverbänden und Ingenieurbüros weiterhin häufig die Kenntnislücken sehr stark betont und Grundsatzdiskussionen ohne klare Schlussfolgerungen geführt.

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 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).

Inhalt und Ergebnis des Forschungswshops 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 einige 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 einzelner Mitglieder identifizierter Forschungsthemen 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 beigefügt.

Ziele der Arbeit in den Arbeitsgruppen 1 und 2 (AG1 und AG2)

Ziel der beiden Arbeitsgruppen (AG1 und AG2) ist es, die Diskussion auf Basis der bisher erarbeiteten Ergebnisse fortzusetzen. Dabei wird in den beiden Arbeitsgruppen ein unterschiedlicher Fokus gesetzt. Beide Arbeitsgruppen bearbeiten prioritär die grau hinterlegten Themen der Tabelle (s. Anhang). Die Tabelle wird auch als Vorbereitung der Podiumsdiskussion am zweiten Tag herangezogen.

Für die **Arbeitsgruppe 1** „Auf dem Weg zum Regelwerk“ können die zu diskutierenden Punkte wie folgt formuliert werden:

- (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 sollen folgende Fragen diskutiert werden:

- (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 sind in der Arbeitsgruppe 1 geplant:

- DWA: Herr Georg Schrenk
- VDFF: Frau Christine Lecour

Für die **Arbeitsgruppe 2 „Forschungsworkshop II“** können die Aufgaben wie folgt formuliert werden:

- (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. Anlage): 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

Weitere Fragen sind:

- (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 sind in der Arbeitsgruppe 2 geplant:

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

Die Ergebnisse beider Arbeitsgruppen (AG1 und AG2) werden am zweiten Tag in einer offenen **Podiumsdiskussion** gegenübergestellt und diskutiert. Die Ergebnisse der Arbeitsgruppen werden dabei in das Plenum transportiert, sodass den Teilnehmern die Gelegenheit gegeben wird, eigene Akzente zu setzen oder Positionen zu betonen.

3. Erläuterungen zu den Inhalten der Arbeitsgruppe 3

Die intensiven und konstruktiv geführten Diskussionen auf den bisherigen Veranstaltungen des Forums haben verschiedene Empfehlungen hervorgebracht, die dazu geeignet sind das Klima der Maßnahmenumsetzung zu verbessern. Durch die Arbeit der Arbeitsgruppe sollen diese und neue Empfehlungen zusammengestellt und priorisiert werden, die als Leitlinien der Zusammenarbeit für eine erfolgreiche Maßnahmenumsetzung gelten und die die Handlungssicherheit von Behörden und Betreibern von Wasserkraftanlagen verbessern können. Das Arbeitsergebnis soll als Empfehlungspapier des Forums veröffentlicht werden.

Angereichert wird die Diskussion mit kurzen Impulsvorträgen aus den unterschiedlichen Akteursgruppen:

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

Im Folgenden ist eine Auswahl bisheriger Empfehlungen des Forums als Entwurf eines derartigen Empfehlungspapiers zusammengestellt. Die einzelnen Aspekte sollen hinsichtlich ihrer Wichtigkeit bewertet werden. Das Arbeitsergebnis wird am zweiten Tag in einer offenen Podiumsdiskussion vorgestellt und diskutiert. Das Ergebnis der Arbeitsgruppe wird somit in das Plenum transportiert, sodass den Teilnehmern die Gelegenheit gegeben wird, eigene Akzente zu setzen oder Positionen zu betonen.

Empfehlung des Forums Fischschutz und Fischabstieg

Leitlinien der Zusammenarbeit und Anforderungen für eine Verbesserung der Maßnahmenumsetzung für den Fischschutz und Fischabstieg

- (1) Die umweltpolitischen Ziele für den Klimaschutz sind denen des Natur- und Gewässerschutzes gleichgestellt. Instrumente zur Abwägung zwischen Klimaschutz- und Gewässerschutzzielen sind auf umweltpolitischer Ebene und auf Projektebene nötig.*
- (2) Standortliche Ziele für den Fischschutz und Fischabstieg sollten von den zuständigen Behörden so konkret wie möglich, realistisch, überprüfbar und transparent benannt werden.*
- (3) Die fachlichen Anforderungen, die sich aus dem Wasserhaushaltsgesetz in den §§ 34 und 35 ergeben, sollten einheitlich, vergleichbar und transparent in Regelwerken festgeschrieben werden.*
- (4) 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.*
- (5) Förderung und weitere Finanzierungsinstrumente steuern wesentlich die Bereitschaft und die Möglichkeiten der Maßnahmenumsetzung.*

- (6) *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.*
- (7) *Der Stand des Wissens und der Technik sollte parallel zur Maßnahmenumsetzung fortlaufend verbessert werden (Laboruntersuchungen, Vor-Ort-Evaluierungen, Modellentwicklungen etc.). Bei der Durchführung von Funktionskontrollen an Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen soll die Methodik „Standörtliche Evaluierung von Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen aus fachlicher Sicht“ des Forums zur Anwendung kommen.*
- (8) *Maßnahmen zum Fischschutz und Fischabstieg sollen auch dann umgesetzt werden, wenn 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 öffentlich-rechtlicher Vertrag zwischen Betreibern und Behörde gesehen, der Planungs- und Investitionssicherheit sowie Rechtssicherheit gewährleistet.*
- (9) *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“ wurde betont. Von Behörden und Anlagenbetreibern entwickelte und umgesetzte Lösungen können für die Dauer der Genehmigung eingefroren werden.*
- (10) *Bei der Durchführung von Funktionskontrollen sollten die Möglichkeiten einer Typisierung von Anlagen und der Übertragung genutzt werden.*

(11) *Verbesserung der Informationskultur. Für Antragsteller/Anlagenbetreiber unerwünschte Situationen, wie bspw. Klagen durch Interessengruppen, sind häufig auf den Umstand zurückzuführen, dass im Vorfeld nicht alle relevanten Akteure in den Informationsfluss und das Verfahren eingebunden wurden. Projektbeteiligte als juristische Personen und Projektbetroffene sollten frühzeitig eingebunden werden, um ihre Anregungen in den Prozess aufnehmen zu können. Dies betrifft insbesondere folgende Konstellationen:*

- *Planung neuer 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 von den allgemein anerkannten Regeln der Technik geplant werden*
- *Vorhaben zur Funktionskontrolle oder des Monitorings*

(12) *Verbesserung der Veröffentlichungskultur. Umweltdaten, die im Rahmen eines wasserrechtlichen Verfahrens o. a. einer Behörde vorgelegt wurden, sind jedermann 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.*

Anhang: Konsolidierte Liste der Forschungsthemen

Mit dunkelgrauer Schattierung hervorgehoben sind die prioritären Themen, welche im Rahmen der beiden Arbeitsgruppen schwerpunktmäßig diskutiert werden sollen. Gegebenenfalls kann die Diskussion auch auf die hellgrau gekennzeichneten Themen ausgeweitet werden.

Nr.	Themenbereich	Thema, Stichwort	Frage-/Aufgabenstellung	Biol./Okol. 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 _ü , 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