

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Conference Paper, Published Version

Scholten, Matthias; Landwüst, Christian von Biologische Qualitätssicherung von Fischaufstiegsanlagen an Bundeswasserstraßen

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/102408>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Scholten, Matthias; Landwüst, Christian von (2011): Biologische Qualitätssicherung von Fischaufstiegsanlagen an Bundeswasserstraßen. In: Bundesanstalt für Wasserbau (Hg.): Monitoring, Funktionskontrollen und Qualitätssicherung an Fischaufstiegsanlagen. Karlsruhe: Bundesanstalt für Gewässerkunde. S. 138-146.

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.



Biologische Qualitätssicherung von Fischaufstiegsanlagen an Bundeswasserstraßen

Christian von Landwüst und Matthias Scholten

1 Einleitung

Anknüpfend an die Überlegungen von SCHOLTEN & VON LANDWÜST (2012, s. S. 34ff.) zum Verständnis der Begriffe Monitoring, technische Funktionskontrolle und Qualitätssicherung setzt sich der folgende Beitrag speziell mit biologischen Aspekten und Untersuchungen im Rahmen der Qualitätssicherung von Fischaufstiegsanlagen an Bundeswasserstraßen auseinander.

Fischaufstiegsanlagen sollen allen gewässertypischen Fischarten und deren unterschiedlichen Altersstadien (ausgenommen kleine Jungfische) den Ortswechsel vom Unterwasser in das Oberwasser einer Staustufe ermöglichen (DWA 2010), um beispielsweise Prozesse der (Wieder-)Ausbreitung zu unterstützen. Fischaufstiegsanlagen sollen ferner dazu beitragen, dass regelmäßig und über Staustufen hinweg wandernde Fischbestände erhalten bleiben bzw. sich mit oder ohne weitere menschliche Unterstützung (z. B. Besatzmaßnahmen, Renaturierungen von Laichgebieten etc.) wieder in einem Gewässersystem etablieren können. Letzteres Ziel kann nur erreicht werden, wenn eine bestimmte Mindestmenge an Fischen des jeweiligen Bestandes eine oder mehrere im Wanderkorridor gelegene Fischaufstiegsanlagen innerhalb eines biologisch vorgegebenen Zeitfensters überwindet (Analoges gilt für den Fischabstieg).

Grundvoraussetzung für eine den oben skizzierten Zielen gerecht werdende Fischaufstiegsanlage ist, dass nach dem jeweils aktuellen Stand der Technik geplant und die Einhaltung der entsprechenden Vorgaben beim Bau durch eine technische Funktionskontrolle und ggf. anschließende Korrekturarbeiten gewährleistet wird (s. auch WEICHERT & KAMPKER 2012, s. S. 147ff.).

Dieses Vorgehen ist jedoch noch kein Garant für die Erreichung der fachlichen bzw. auch gesetzlich vorgegebenen biologischen Ziele bei der Wiederherstellung der Durchgängigkeit. Dazu bedarf es einer detaillierten Betrachtung bzw. Erfolgskontrolle der Entwicklung derjenigen Fischbestände, die im jeweiligen Gewässersystem bzw. am jeweiligen Standort im Fokus des Interesses stehen. Ebenso ist zu berücksichtigen, dass es für die in Bundeswasserstraßen typischen Staustufen mit komplexen hydraulischen und topografischen Randbedingungen derzeit noch keinen in allen Punkten fachlich anerkannten Stand der Technik für den Bau von Fischaufstiegsanlagen gibt (vgl. DWA 2010, KOOP et al. 2012). Eine biologische Qualitätssicherung mit ggf. anschließenden baulichen oder betrieblichen Korrekturen einer Fischaufstiegsanlage wird aus diesen Gründen in vielen Fällen erforderlich sein.

Der vorliegende Beitrag benennt Ziele und Aufgaben einer derartigen biologischen Qualitätssicherung. Darüber hinaus werden erste konzeptionelle Überlegungen zur Durchführung einer biologischen Qualitätssicherung an unterschiedlichen Standorten von Fischaufstiegsanlagen an Bundeswasserstraßen vorgestellt.

2 Zielsetzung

Die Ziele bei der Herstellung der Durchgängigkeit – und somit auch die Ziele einer biologischen Qualitätssicherung – ergeben sich aus dem gesetzlichen Rahmen und den daraus resultierenden fachlichen Anforderungen SCHOLTEN & VON LANDWÜST (2012, s. S. 34ff.).

Weitere Verpflichtungen zur bzw. Anforderungen an die Herstellung der Durchgängigkeit können aus national oder international abgestimmten Programmen zur Wiederansiedlung von Wanderfischen, z. B. dem Masterplan Wanderfische der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR 2009) resultieren.

Aus den gesetzlichen Vorgaben heraus sind standortspezifische Anforderungen an die jeweiligen Fischaufstiegsanlagen zu entwickeln, welche die Auffindbarkeit und Passierbarkeit der Anlagen auf die jeweils relevanten Arten und ggf. einzelne besonders zu berücksichtigende Bestände abstimmen müssen.

Die biologische Qualitätssicherung umfasst in diesem Zusammenhang u. a. die Festlegung des relevanten Artenspektrums sowie ggf. besonders zu berücksichtigende Zielarten und Altersstadien. Insbesondere für die Zielarten und deren Altersstadien sind genauere Vorstellungen bzw. Vorgaben zu entwickeln, welche Fischmengen in welcher Zeit die jeweiligen Fischaufstiegsanlagen überwinden müssen, um langfristig sich selbst erhaltende Bestände ausbilden zu können. Nach Bau einer Anlage ist daher mittels biologischer Untersuchungen zu überprüfen, ob die angestrebte fischökologische Wirksamkeit tatsächlich erfüllt wird oder Nachbesserungen der Anlagen erforderlich werden.

Das Ziel der biologischen Qualitätssicherung von Fischaufstiegsanlagen an Bundeswasserstraßen besteht somit darin, gemeinsam mit der hydraulisch-technischen Qualitätssicherung dazu beizutragen, dass die Anforderungen an Fischaufstiegsanlagen erfüllt und die aus den übergeordneten gesetzlichen Vorgaben entwickelten fachlichen Ziele bei der Herstellung der Durchgängigkeit erreicht werden.

3 Aufgaben

Die biologische Qualitätssicherung beim Bau von Fischaufstiegsanlagen an Bundeswasserstraßen umfasst im Wesentlichen vier Aufgabenblöcke:

1. die **Konkretisierung der standortspezifischen Anforderungen** anhand der Vorgaben der WRRL, FFH- und anderer Richtlinien – sowie unter Berücksichtigung vorliegender Ergebnisse des Monitorings für diese Richtlinien – mit dem Ziel, die erforderlichen Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit in Planung und Umsetzung optimal auf die fachlichen Anforderungen abzustimmen (Schnittstelle zu den Ländern)

2. die **Festlegung sowie ggf. Entwicklung und Erprobung von Kriterien**, um die Funktionsfähigkeit und Wirksamkeit der ergriffenen Maßnahmen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit zu prüfen
3. die Konzeption und Durchführung von **biologischen Untersuchungen zur Funktionsfähigkeit und Wirksamkeit der Maßnahmen** unter Berücksichtigung des Standortes, des Wasserkörpers und des (Teil-)Einzugsgebietes
4. die Konzeption und Durchführung von **biologischen Untersuchungen zur Klärung von offenen Fragen und Erkenntnisdefiziten** bei der Anwendung des vorhandenen Stands der Technik und des Wissens

Für die Bearbeitung dieser Aufgaben wird eine Abstimmung mit der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung, den Bundesländern und ggf. Dritten empfohlen. Nachfolgend werden die Inhalte dieser vier Aufgabenblöcke näher beschrieben und erläutert.

3.1 Konkretisierung der standortspezifischen Anforderungen

In der Planungsphase zum Bau von Fischaufstiegsanlagen ist zu ermitteln, welche Arten und Altersklassen aufgrund verschiedener Richtlinien und ggf. Wiederansiedlungsprogramme besonderer Aufmerksamkeit bei der Planung und weitergehenden Qualitätssicherung bedürfen. Zu berücksichtigen sind auch die Ergebnisse von im Rahmen der Richtlinien und Wiederansiedlungsprogramme durchgeführten Monitoringprogrammen/Erfolgskontrollen, die Aufschluss darüber geben, welche Ziele hinsichtlich der Erhaltung und Entwicklung der betrachteten Fischbestände bereits erreicht sind und wo Defizite, insbesondere hinsichtlich der Durchgängigkeit, noch zu beseitigen sind.

Die einzelnen Richtlinien und die zugehörigen Monitoringergebnisse könnten z. B. folgende Vorgehensweisen bei der Qualitätssicherung erforderlich machen:

WRRL

Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, 2000/60/EG) zielt auf die Erhaltung und Entwicklung der Bestände so genannter typspezifischer Fischarten der jeweiligen Wasserkörper ab. Diese können den Referenzfischfaunen, welche von den Ländern festgelegt worden sind, entnommen werden.

Die Bewertung der Qualitätskomponente Fischfauna wird durch die Länder auf Grundlage regelmäßiger Befischungen mittels des fischbasierten Bewertungssystems fiBS durchgeführt (vgl. VDFF 2009). Bei Abweichungen vom guten bis sehr guten ökologischen Zustand/Potenzial sind die Ergebnisse der Bewertungen mit fiBS daraufhin zu analysieren, ob ggf. bestimmte Arten durch Verbesserungen der Durchgängigkeit gezielt gefördert werden können.

FiBS ist allerdings nicht dafür konzipiert, die Bestände einzelner z. B. seltener Arten gezielt zu bewerten, die an einzelnen Wasserstraßen z. B. für die Dimensionierung von Aufstiegsanlagen maßgeblich sein können (z. B. Wels). Gleiches gilt für die Bestände einzelner wandernder Arten, die in besonderem Maße auf die Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen angewiesen sind. Daher ist mit den zuständigen Ländern, möglichst flussgebietsbezogen zu klären, welche der seltenen und der wandernden Arten bei Verbesserungen der hydromorphologischen Qualitätskomponente Durchgängigkeit zu berücksichtigen sind.

FFH-RL

Im Gegensatz zu den Bewertungen von Fischgemeinschaften mit fiBS (s. o.) werden bei den fischökologischen Monitoringuntersuchungen und Bewertungen im Rahmen der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL, 92/43/EWG) von den Ländern die Erhaltungszustände einzelner Fischarten betrachtet. Die Anforderungen von FFH-Arten an Aufstiegsanlagen sind dann zu beachten, wenn ein oder mehrere FFH-Gebiete im jeweiligen Gewässersystem vorhanden sind und die Durchgängigkeit der jeweiligen Staustufe(n) „zur *Wiederherstellung oder Wahrung eines günstigen Erhaltungszustandes*“ der für diese Gebiete benannten Fischarten von gemeinschaftlichem Interesse beiträgt (92/43/EWG). Die Beachtung der FFH-RL erfordert somit eine detaillierte Auseinandersetzung mit den für einzelne Fischbestände notwendigen Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit unter Berücksichtigung weiterer Einflussfaktoren wie der Größe und Qualität verschiedener Zielhabitate (z. B. Laichplätze) und dem Nahrungsangebot, welches ebenfalls durch Verbesserungen der Durchgängigkeit beeinflusst werden kann (z. B. Vergrößerung von wandernden Nasenbeständen im Donauraum als wesentliche Nahrungsgrundlage der FFH-Art Huchen). Im Rahmen der biologischen Qualitätssicherung sind in Zusammenarbeit mit den Ländern gezielte Untersuchungen der Entwicklung der jeweiligen Bestände sowie der einwirkenden Faktoren inklusive der Durchgängigkeit erforderlich, um ggf. Optimierungen von Fischaufstiegsanlagen sowie Habitatverbesserungen etc. vornehmen zu können.

Aalbewirtschaftungspläne

Die Ziele und flussgebietsbezogenen Maßnahmen der Aalbewirtschaftungspläne nach EU-Aalschutzverordnung (EU-VO Aal, 1100/2007/EG) sind, sofern relevant, bei Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit zu berücksichtigen. Bislang wird der Schwerpunkt in diesen Plänen auf Verbesserungen der Blankaalabwanderung und die Beibehaltung oder Ausweitung von Besatzmaßnahmen gelegt. Gleichwohl können verbesserte Aufstiegsmöglichkeiten die natürliche Ausbreitung sowie Bestandserhaltung und -zunahme des Aals fördern und zukünftig an Bedeutung gewinnen. Im Rahmen der biologischen Qualitätssicherung wäre dann u. a. zu klären, ob und ggf. an welchen Standorten spezielle Aalleitern erforderlich sind. Dies könnte beispielsweise an küstennahen Staustufen der Fall sein, wo die dort ankommenden Glas- oder noch sehr kleinen Steigaale „normale“ Fischaufstiegsanlagen möglicherweise nicht bewältigen können.

Wiederansiedlungsprogramme

Zunehmende Verbesserungen der Wasserqualität und die laufenden Bemühungen zur Verbesserung der Gewässerdurchgängigkeit haben auch zur Folge, dass eine zunehmende Anzahl von Wiederansiedlungsprogrammen für Wanderfische initiiert wird (z. B. LANUV NRW 2010: Maifisch, BMU & BfN 2010: Europäischer Stör, IKSr 2009: Lachs und andere Wanderfische). Einige der Zielarten wie z. B. Maifisch und Stör stellen aufgrund ihres Schwarmverhaltens oder ihrer Größe besonders hohe Ansprüche an die Dimensionierung von Aufstiegsanlagen. Diejenigen Arten, die wie der Lachs sehr weit in die Oberläufe aufsteigen, sind wiederum auf ausreichend hohe kumulative Aufstiegsraten angewiesen, um sich dauerhaft ansiedeln zu können.

Im Rahmen der biologischen Qualitätssicherung sind die Anforderungen der entsprechenden Arten bei Planung und Bau von Aufstiegsanlagen sowie bei Untersuchungen zur Funktionsfähigkeit besonders zu beachten.

3.2 Kriterien zur Prüfung der Wirksamkeit von Fischaufstiegsanlagen

Fischaufstiegsanlagen werden im ökologischen Sinne wirksam, wenn sie sich auf die Bestandsgrößen von Fischarten im jeweiligen Gewässersystem auswirken. Dabei sind verschiedene Fälle zu unterscheiden:

- > Bereits einzelne aufsteigende Individuen können ausreichen, um die genetische Isolierung fragmentierter Bestände zu überwinden oder Flussabschnitte stromauf eines Hindernisses neu zu besiedeln. Dies ist hinsichtlich der Fischaufstiegsanlagen an den Bundeswasserstraßen wahrscheinlich von geringerer Relevanz als in vielen kleinen Fließgewässern, da ein begrenzter Fischwechsel auch über die i. d. R. vorhandenen Schleusen stattfinden kann.
- > Für einen merklichen Bestandsausgleich von dicht besiedelten Flussabschnitten in stromauf eines Hindernisses gelegene dünner besiedelte Gebiete sind bereits größere Mengen erfolgreich aufsteigender Fische erforderlich. Derartige Ausbreitungswanderungen sollten über alle Fischaufstiegsanlagen an Bundeswasserstraßen möglich sein, damit sich gewässertypische Fischgemeinschaften und Bestandsgrößen flächendeckend ausbilden können.
- > Eine ökologische Wirksamkeit für regelmäßig wandernde Fischbestände ist hingegen nur gegeben, wenn die kumulative Aufstiegsrate (analog Abstiegsrate) zur dauerhaften Bestandserhaltung ausreicht. Da die Bundeswasserstraßen für derartige Bestände oft (potenzielle) Hauptwanderkorridore sind und eine größere Anzahl an Querbauwerken im Wanderkorridor aufweisen, sind i. d. R. sehr hohe Aufstiegsraten an den einzelnen Aufstiegsanlagen erforderlich.

Kriterien zur Prüfung der Wirksamkeit von Fischaufstiegsanlagen an Bundeswasserstraßen müssen also geeignet sein, die Wirksamkeit in Bezug auf den Bestandsausgleich der vorkommenden Arten als auch die Wirksamkeit für regelmäßig wandernde Bestände zu indizieren. Da die Aufstiegsraten der Fische von der Auffindbarkeit und Passierbarkeit von Fischaufstiegsanlagen abhängig sind, ist nach Möglichkeit beides getrennt voneinander zu erfassen, um auch entsprechend angepasste Nachjustierungen an den Anlagen vornehmen zu können.

Eine ausführliche Diskussion verschiedener Kriterien zur Bewertung der Funktionsfähigkeit von Fischaufstiegsanlagen findet sich in DWA (2006), konkrete Empfehlungen für einen Methodenstandard in BWK (2006). In beiden Arbeiten wird darauf hingewiesen, dass die Methoden zur Erfassung von Auffindbarkeit und Passierbarkeit insbesondere an Aufstiegsanlagen in großen Gewässern aufwändig und z. T. noch in der Entwicklung sind. Ferner ist zu berücksichtigen, dass regelmäßig wandernde Arten bzw. Bestände sich nach der Verbesserung der Durchgängigkeit i. d. R. erst noch entwickeln müssen, also nicht sofort für Untersuchungen zur Wirksamkeit der Anlagen zur Verfügung stehen.

Daraus ergibt sich die Aufgabe, Kriterien zur Wirksamkeit in Abhängigkeit der konkreten Zielsetzungen für einzelne Fischaufstiegsanlagen, in Abhängigkeit der zur Verfügung stehenden Methoden sowie weiterer Faktoren wie z. B. der Gewässergrößen festzulegen, ggf. neu zu entwickeln und zu erproben.

3.3 Biologische Untersuchungen zur Wirksamkeit von Fischaufstiegsanlagen

Da an den Bundeswasserstraßen bisher keine Kenntnisse zur Wirksamkeit von nach derzeitigem Stand der Technik (im Wesentlichen zusammengefasst in DWA 2010) gebauten Fischaufstiegsanlagen vorliegen, sollen zunächst alle neuen Fischaufstiegsanlagen biologisch untersucht werden. Dabei empfiehlt sich neben einer für alle Standorte annähernd gleichen Basisuntersuchung für einzelne Standorte mit besonders hoher Bedeutung für bestimmte Arten ein erweitertes Untersuchungsprogramm. An ausgewählten Pilotstandorten, die durch auch für andere Standorte repräsentative Randbedingungen gekennzeichnet sind, werden F&E-Vorhaben durchgeführt (s. Kap. 3.4).

Basisuntersuchungen

Diese Untersuchungen sollen zunächst an allen neuen Fischaufstiegsanlagen durchgeführt werden. Sie dienen dazu festzustellen, ob und in welchem Umfang das gewässertypische Fischarten- und Fischgrößenspektrum neue, nach Stand der Technik gebaute Fischaufstiegsanlagen überwindet. Die volle Wirksamkeit einer Anlage lässt sich mittels der Basisuntersuchungen allerdings nicht feststellen, da einzelne Arten bzw. wandernde Bestände nicht bzw. nur eingeschränkt analysiert werden können.

Die Basisuntersuchungen umfassen eine zeitlich begrenzte (i. d. R. 1 Jahreszyklus) Erfassung des Aufstiegs nach standardisierter Vorgehensweise, z. B. eine Zählung erfolgreich aufgestiegener Tiere mittels automatisierter Kameraerfassung, Zählkammern, Reusen etc. Eine getrennte Untersuchung von Auffindbarkeit und Passierbarkeit wird nicht vorgenommen.

Es werden Grundlagendaten des Aufstiegsgeschehens an nach Stand der Technik gebauten Fischaufstiegsanlagen an Bundeswasserstraßen gewonnen, die beispielsweise mit der Gewässergröße, z. B. beschrieben über den Mittelwasserabfluss MQ, der Fischregion und anderen Parametern in Beziehung gesetzt werden können. Aus den Untersuchungsergebnissen lassen sich u. U. auch Hinweise auf Defizite, z. B. aus einer festgestellten Arten- und/oder Größen-selektivität, der untersuchten Anlage ableiten. Den Ursachen ist in diesen Fällen nachzugehen, um entsprechende Maßnahmen zur Behebung planen und umsetzen zu können.

Erweiterte Untersuchungen

Mittels erweiterter Untersuchungen wird die Durchgängigkeit für besonders zu berücksichtigende Zielarten genauer analysiert. Dazu müssen diese Arten in – zur Durchführung von Untersuchungen – ausreichenden Stückzahlen (wieder) vorkommen. Es werden dabei über ein oder mehrere Jahre standortspezifische und kumulative Aufstiegsraten und -zeiten einzelner Arten bzw. einzelner Fischbestände erfasst (z. B. mittels automatischer Zählleinrichtungen, Transponderuntersuchungen etc.). Beim Vorhandensein mehrerer Fischaufstiegsanlagen im Wanderkorridor können zeitgleiche Untersuchungen an einigen oder mehreren dieser Anlagen wichtige Erkenntnisse zur Abschätzung der kumulativen Effekte auf den Fischaufstieg liefern. Gegebenenfalls können die Ergebnisse mehrjähriger Monitoringuntersuchungen Dritter, z. B. zur Bestandsentwicklung von FFH-Arten, mitgenutzt bzw. bei der Analyse der Ergebnisse mitberücksichtigt werden. Ergänzende Untersuchungen zu weiteren bestandsbeeinflussenden Wirkfaktoren (z. B. Brutaufkommen, Verluste durch Fischerei, etc.) durch Dritte oder in Kooperation mit Dritten sind u. U. sinnvoll, um gezielte Optimierungsstrategien für einzelne Bestände zu entwickeln, aber auch um die Grenzen der Bestandsförderung durch Verbesserungen der Durchgängigkeit aufzeigen zu können.

Insgesamt ermöglicht ein erweitertes Untersuchungsprogramm, dass eine ausreichende oder nicht ausreichende Funktionsfähigkeit einer oder mehrerer Fischaufstiegsanlagen im Wanderkorridor einzelner Fischbestände erkannt wird und ggf. Verbesserungen abgeleitet werden können.

3.4 Biologische Untersuchungen zur Klärung offener Fragen und Erkenntnisdefizite

Bei komplexen hydraulischen und topografischen Verhältnissen ist der Stand der Technik noch unzureichend und lässt speziell Fragen zur Auffindbarkeit und Passierbarkeit offen (DWA 2010). Dies gilt insbesondere für Staustufen an großen Bundeswasserstraßen mit u. a. großen Gewässerbreiten und -tiefen, hohen und stark schwankenden Abflüssen, der Abflussaufteilung auf mehrere Gewässerarme etc. Um an diesen Standorten fischökologisch wirksame Aufstiegsanlagen mit möglichst geringem Risiko für umfangreiche Nachbesserungen planen und bauen zu können, sollen daher an ausgewählten Pilotstandorten F&E-Vorhaben realisiert werden, deren Ergebnisse in die optimierte Planung weiterer ähnlicher Aufstiegsanlagen einfließen.

Offene Fragen betreffen beispielsweise die erforderliche Anzahl an Einstiegen im Unterwasser, die Art der Sohlbindung zwischen Unterwasser und Einstieg in eine Aufstiegsanlage sowie die Realisierung guter Passierbarkeiten bei besonders langen oder mehrfach gewinkelten Fischaufstiegsanlagen.

Geeignete Untersuchungsmethoden können die Telemetrie zur Erfassung großräumiger Bewegungen, Telemetrie und Didsonsonar zur Erfassung von Bewegungsmustern im Unterwasser und Einstiegsbereich von Aufstiegsanlagen sowie Transponderuntersuchungen zur Erfassung von Bewegungen innerhalb von Aufstiegsanlagen sein.

4 Fazit

Der Bau von Fischaufstiegsanlagen an Bundeswasserstraßen erfordert neben einer technisch-hydraulischen auch eine biologische Qualitätssicherung. Vorhandene Methoden und Kriterien sind nur teilweise auf die Verhältnisse an Bundeswasserstraßen übertragbar und müssen daher z. T. neu entwickelt und erprobt werden.

Da die Erhaltung und Entwicklung wandernder Fischbestände gemäß verschiedener Richtlinien in den Aufgabenbereich der Länder fällt, ist eine biologische Qualitätssicherung mit Fokus auf die Wirksamkeit der Durchgängigkeitsmaßnahmen für diese Zielarten in enger Abstimmung zwischen Bund bzw. Wasser- und Schifffahrtsverwaltung und Ländern durchzuführen.

5 Literatur

BMU & BfN – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit & Bundesanstalt für Naturschutz (2010): Nationaler Aktionsplan zum Schutz und zur Erhaltung des Europäischen Störs (*Acipenser sturio*), 83 S.

- Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e.V. (BWK) (2006): Methodenstandard für die Funktionskontrolle von Fischaufstiegsanlagen. Erschienen im Fraunhofer IRB-Verlag, 115 S.
- Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) (2006): Funktionskontrolle von Fischaufstiegsanlagen. Auswertung durchgeführter Untersuchungen und Diskussionsbeiträge für Durchführung und Bewertung. DWA-Themen, 123 S.
- Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) (2010): Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke - Bemessung, Gestaltung, Qualitätssicherung - Entwurf, Merkblatt DWA-M 509, 285 S.
- EU-VO Aal: Verordnung (EG) Nr. 1100/2007 des Rates vom 18. September 2007 mit Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestands des Europäischen Aals. Amtsblatt der Europäischen Union L 248, 17-23
- FFH-RL: Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft L 206, 68 S. - Dokument 1992L0043-DE-01.01.2007-005.001-1 mit Änderungen bis zum 01.01.2007
- IKSR – Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (2009): Masterplan Wanderfische Rhein. Bericht 179, 28 S. + Anlagen
- KOOP J., C. VON LANDWÜST, S. WIELAND, M. SCHOLTEN (2012): Verbesserung und Wiederherstellung der Durchgängigkeit für Fische in Bundeswasserstraßen. Wasserwirtschaft 5: 12-20
- LANUV NRW – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2010): Die Wiederansiedlung des Maifischs (*Alosa alosa*) im Rhein-System. LANUV-Fachbericht 28, 24 S.
- SCHOLTEN, M., C. VON LANDWÜST (2012): Monitoring, Funktionskontrollen und Qualitätssicherung – drei Seiten einer Medaille. In: Veranstaltungen 7/2012 „Kolloquiumsreihe Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen, 2. Kolloquium Monitoring, Funktionskontrollen und Qualitätssicherung an Fischaufstiegsanlagen“, Hrsg. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, S. 34-44
- VDFD – Verband Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e. V. (2009): Handbuch zu fiBS – 2. Auflage: Version 8.0.6 – Hilfestellungen und Hinweise zur sachgerechten Anwendung des fischbasierten Bewertungsverfahrens fiBS, Stand: Januar 2009, 41 S.
- WEICHERT, R., A. KAMPKER (2012): Die Arbeitshilfe der BAW und BfG – ein Baustein zur Qualitätssicherung bei der Planung von Fischaufstiegsanlagen an Bundeswasserstraßen. In: Veranstaltungen 7/2012 „Kolloquiumsreihe Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen, 2. Kolloquium Monitoring, Funktionskontrollen und Qualitätssicherung an Fischaufstiegsanlagen“, Hrsg. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, S. 147-154
- WRRL: Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft L 327, 72 S. (<http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/wasserrichtlinie.pdf>)