

---

## Vorwort zur 4. Auflage

In den vergangenen Jahren hat sich die Forschungstätigkeit zur Gefährdung und zum Schutz abwandernder Fische an Wasserkraftanlagen in vielen Staaten erheblich intensiviert. Ursächlich für diese Entwicklung ist einerseits der international forcierte Ausbau der Wasserkraftpotentiale, dessen ökologische Folgen so weit als möglich minimiert werden sollen. Andererseits wird die verstärkte Forschungstätigkeit durch die vielerorts zunehmenden Bemühungen begründet, die Überlebensraten abwandernder Fische an bereits bestehenden Wasserkraftanlagen durch biologisch effiziente Maßnahmen zu erhöhen.

Die eingehende wissenschaftliche Bearbeitung des Themengebietes in den vergangenen Jahren wird durch eine enorme Zahl von Veröffentlichungen und unpublizierten Studien dokumentiert, die sowohl hinsichtlich der betreffenden Fragestellung als auch bezüglich der jeweiligen biologischen, standörtlichen und technisch-hydraulischen Aspekte außerordentlich differenziert sind. Allerdings ist die praktische Nutzbarkeit dieser heterogenen Befunde stark erschwert, da zusammenfassende monographische Aufarbeitungen, Systematisierungen und Generalisierungen bislang kaum vorliegen.

Vor diesem Hintergrund wurde eine Neubearbeitung und Aktualisierung der vorliegenden Buchveröffentlichung erforderlich, die im Jahr 2013 in Erstauflage sowie in den Jahren 2016 und 2018 in Form weitgehend unveränderter Neuauflagen erschienen ist und schnell eine hohe Akzeptanz als Planungsstandard, Lehrbuch und Nachschlagewerk erfahren hat.

Bei der Bearbeitung der 4. Auflage wurden alle Kapitel der früheren Auflagen durchgesehen und – soweit notwendig – aktualisiert und erweitert. Darüber hinaus wurden 80 neue Teilkapitel aufgenommen, um bislang nicht berücksichtigte Themen, bei denen in den vergangenen Jahren ein erheblicher Kenntniszuwachs zu verzeichnen war, für den Leser zu erschließen. Insgesamt wurden für die Neuauflage mehr als 650 Studien gesichtet bzw. ausgewertet. Das nunmehr 1.435 Titel umfassende Literaturverzeichnis ermöglicht dem interessierten Leser einen schnellen Überblick über zahlreiche einschlägige Originalarbeiten und erleichtert damit weiterführende Studien zum Themengebiet.

Auch die nun verfügbare Neuauflage des Buches soll dazu beitragen, die Passagebedingungen für abwandernde Fische an Wasserkraftanlagen zu verbessern und damit die Erhaltung bzw. Wiederherstellung biologisch diverser und nachhaltig nutzbarer Fischbestände zu fördern.

Halle (Saale), August 2023

Dr. Guntram Ebel

---

## Vorwort zur 3. Auflage

Mit dem Erscheinen der 2. Auflage im Jahr 2016 setzte sich die rasche Verbreitung des vorliegenden Buches im In- und Ausland fort. Entsprechend den verfügbaren Informationen wird dieses nunmehr in 15 europäischen und außereuropäischen Staaten für die Planung, Begutachtung und behördliche Prüfung von Fischschutz- und Fischabstiegssystemen sowie für die akademische Lehre und Forschung im Fachgebiet genutzt. Die sehr positive Aufnahme, die das Buch seit seiner Erstveröffentlichung im Jahr 2013 erfahren hat, ist gemäß den zahlreichen Rückmeldungen vor allem darauf zurückzuführen, dass dieses die weltweit verfügbaren Kenntnisse in systematischer und kompakter Form anwendungsgerecht aufbereitet und hierbei gleichzeitig die wissenschaftlichen und praktischen Aspekte des interdisziplinären Fachgebietes konsequent miteinander verbindet. Darüber hinaus trugen auch die im Buch erstmals vorgestellten Modellierungs- und Prognosemethoden zu dessen hoher Akzeptanz im Fachgebiet bei. Da sich das Buch schnell als Standardwerk etablierte, wurde es bereits an zahlreichen Wasserkraftstandorten für die Anordnung, Bemessung und Gestaltung von Fischschutz- und Fischabstiegssystemen eingesetzt und konnte hier einen praktischen Beitrag zur Erhöhung der Überlebensrate abwandernder Fische leisten.

Nachdem die Probleme des Fischschutzes und Fischabstieges an Wasserkraftanlagen in den vergangenen Jahren zunehmend in das öffentliche Blickfeld gelangt sind, hat sich auch die diesbezügliche Forschungsaktivität in jüngster Zeit erfreulicherweise intensiviert. Diese umfasste vor allem standörtliche Untersuchungen zur triebwerksbedingten Fischmortalität und zur biologischen Wirksamkeit von Fischschutz- und Fischabstiegssystemen sowie die Erarbeitung von methodischen Empfehlungen für derartige Studien. Des Weiteren konnten die Erfahrungen zu den Einsatzmöglichkeiten und zum Betrieb verschiedener Schutz- und Abstiegstechnologien zwischenzeitlich erweitert werden. Obgleich die aktuellen Ergebnisse die bereits vorliegenden Modellierungs-, Bemessungs- und Gestaltungsempfehlungen im Wesentlichen bestätigen und deren Überarbeitung somit nicht vordringlich erscheint, wäre es wünschenswert, das Buch durch Aufnahme der neuen Befunde zu erweitern und in Neuauflage zu publizieren. Da die 2. Auflage jedoch bereits wesentlich eher vergriffen war als geplant, wurde von der zeitaufwendigen Überarbeitung des Manuskriptes vorerst abgesehen, so dass dem vorhandenen Bedarf durch den nun vorliegenden Nachdruck der 2. Auflage kurzfristig entsprochen werden kann.

Halle (Saale), Januar 2018

Dr. Guntram Ebel

## Vorwort zur 2. Auflage

Das vorliegende Buch, das erstmals im Jahr 2013 erschienen ist, fand schnell eine weite Verbreitung in zahlreichen europäischen und außereuropäischen Staaten. Es wird seitdem vielfach als Fachstandard für die ingenieurbiologische Konzeption, Bemessung und Gestaltung von Fischschutz- und Fischabstiegssystemen eingesetzt sowie darüber hinaus als Lehrbuch für die Ausbildung von Studenten einschlägiger ingenieur- und naturwissenschaftlicher Disziplinen genutzt. Da die Erstauflage zwischenzeitlich vergriffen, die Nachfrage jedoch nach wie vor hoch ist, wurde das Buch nach Durchsicht und Korrektur im Jahr 2016 erneut verlegt. Möge auch die nun verfügbare 2. Auflage dazu beitragen, die Umweltverträglichkeit von Wasserkraftanlagen zu verbessern und die diesbezügliche Forschungsaktivität zu fördern.

Halle (Saale), Dezember 2015

Dr. Guntram Ebel

---

## Vorwort zur 1. Auflage

Um der fortschreitenden Verknappung fossiler Energieträger zu begegnen und klimaschädliche Emissionen zu begrenzen, wird die Erschließung regenerativer Energiequellen weltweit forciert. Das gilt auch für die Wasserkraft, deren Nutzung jedoch häufig mit tiefgreifenden Veränderungen der Gewässersysteme verbunden ist. Mögliche Folgen der Wasserkraftnutzung sind neben Lebensraumbeeinträchtigungen durch Aufstau und Ausleitung auch Unterbrechungen der Wanderwege aquatischer Organismen. Derartige Fragmentierungen sind vor allem für Fische bedeutsam, da diese aufgrund von altersspezifisch und jahreszeitlich differenzierten Habitatbindungen ausgeprägte Wanderungen zwischen verschiedenen Teillebensräumen ausführen.

Während Unterbrechungen der flussaufwärts gerichteten Durchgängigkeit die Erreichbarkeit der oberhalb des Wanderhindernisses gelegenen Habitate verhindern, beeinträchtigen Störungen der flussabwärts gerichteten Durchgängigkeit nicht nur den Wechsel zwischen den jeweiligen Teillebensräumen, sondern bedingen darüber hinaus ggf. auch letale Schädigungen der wandernden Tiere. Die wasserkraftbedingte Mortalität kann einen erheblichen Umfang erreichen und die Existenzfähigkeit von Fischbeständen gefährden. Ausgehend hiervon betonen sowohl die Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG), die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG) und die Aal-Verordnung (Verordnung 1100/2007) der Europäischen Union als auch zahlreiche nationale Rechtsvorgaben in den Wasser-, Fischerei- und Naturschutzgesetzen die Bedeutung der ökologischen Durchgängigkeit und fordern die Gewährleistung des Fischwechsels.

Den biologischen und rechtlichen Erfordernissen Rechnung tragend, werden bundes- und europaweit nunmehr verstärkte Anstrengungen zur Aufrechterhaltung und Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit unternommen. Einen zentralen Bestandteil dieser Bemühungen bildet neben der Errichtung von Fischaufstiegsanlagen auch die Installation von Fischschutz- und Fischabstiegssystemen an Wasserkraftanlagen. Während zur Bemessung und Gestaltung von Fischaufstiegsanlagen bereits Regelwerke und umfangreiche praktische Erfahrungen vorliegen, fehlen Standards für die Auslegung von Fischschutz- und Fischabstiegssystemen bislang weitgehend. Eine wesentliche Ursache hierfür besteht darin, dass die erforderlichen biologischen Grundlageninformationen bislang kaum aufbereitet und für die Ableitung genereller Empfehlungen erschlossen sind. Darüber hinaus sind die praktischen Erfahrungen zu Planung, Bau und Betrieb von Schutz- und Abstiegssystemen bislang vergleichsweise gering bzw. auf ausgewählte Regionen konzentriert.

Ausgehend hiervon verfolgt die vorliegende Arbeit das Ziel, die Grundlagenkenntnisse zum Einsatz von Fischschutz- und Fischabstiegssystemen durch eine Analyse der internationalen Fachliteratur zu verbessern und hieraus Bemessungs- und Gestaltungsempfehlungen für biologisch effiziente Systeme abzuleiten. Da mechanische Barrieren nach derzeitigem Kenntnisstand das größte Potential für den Schutz abwandernder Fische aufweisen, konzentriert sich die vorliegende Studie auf derartige Systeme, wobei Rechenanlagen aufgrund ihrer breiten Einsatzmöglichkeiten besondere Berücksichtigung finden.

Die Aufarbeitung des Themengebietes erfolgt entsprechend nachstehender Komplexe: Biologie der Fischabwanderung (Kap. 1), Schädigung abwandernder Fische (Kap. 2), Prinzipien des Fischschutzes an Wasserkraftanlagen (Kap. 3), Typologie und Hydraulik mechanischer Barrieren und Bypässe (Kap. 4), physische und verhaltensbiologische Grundlagen für den Einsatz von mechanischen Barrieren und Bypässen (Kap. 5), ingenieurbioökologische Anforderungen an Rechen- und Bypasssysteme (Kap. 6),

---

ingenieurbioologische Planung von Rechen- und Bypasssystemen (Kap. 7), praktische Hinweise für den Einsatz von Leitrechen-Bypass-Systemen (Kap. 8).

Einen Bestandteil der Erarbeitung bildet die Entwicklung neuer Modelle und Methoden für die Bemessung von Fischschutz- und Fischabstiegssystemen. Die Darstellung des ingenieurbioologischen Kenntnisstandes wird durch praktische Betriebserfahrungen zu einschlägigen Pilotanlagen ergänzt.

Die vorliegende Schrift vermittelt nicht nur generelle Bemessungs- und Gestaltungsempfehlungen für Fischschutz- und Fischabstiegssysteme, sondern auch eine Vielzahl systematisch aufbereiteter Detailinformationen, die für die Lösung spezieller Fragestellungen an einzelnen Standorten nutzbar sind. Die vorliegende Arbeit wendet sich an einen breiten Leserkreis, der Planer, Sachverständige, Gutachter, Wasserkraftbetreiber sowie Lehrende und Lernende an Fach- und Hochschulen ebenso einschließt, wie Vertreter von Fach- und Verwaltungsbehörden sowie Fischerei- und Naturschutzverbänden.

Da die Ingenieurbioologie der Fischschutz- und Fischabstiegssysteme ein noch junges Fachgebiet mit erheblichem Forschungsbedarf darstellt, besteht ein wesentliches Anliegen des vorliegenden Buches zugleich auch darin, Informationen und Anregungen für künftige wissenschaftliche Arbeiten zum Fischschutz und Fischabstieg an Wasserkraftanlagen bereit zu stellen und hierdurch die Fortentwicklung des gegenwärtigen Kenntnisstandes zu fördern.

Halle (Saale), Januar 2012

Dr. Guntram Ebel