
Vorwort

Die Wasserkraft gehört sowohl im europäischen als auch im globalen Maßstab zu den bedeutendsten regenerativen Energiequellen und wird aktuell in verschiedenen Regionen intensiv ausgebaut. Ihre Nutzung trägt einerseits zur Begrenzung schädlicher Emissionen bei, verursacht aber andererseits tiefgreifende Veränderungen der Gewässersysteme und ihrer Lebensgemeinschaften. Eine biologisch schwerwiegende Folge ist die Tötung flussabwärts wandernder Fische bei der Turbinenpassage. Das gilt vor allem für diadrome Arten, die bei ihrer Wanderung zum Meer alle Wasserkraftstandorte im unterliegenden Gewässerabschnitt überwinden müssen und daher häufig massiv von kumulativen Mortalitätseffekten betroffen sind.

Zur Verringerung der wasserkraftbedingten Fischmortalität kommen vielfach Leitrechen-Bypass-Systeme zum Einsatz. Diese verfügen nicht nur über günstige Voraussetzungen für einen effektiven Fischschutz, sondern weisen auch verschiedene betriebliche Vorteile auf. Allerdings ist es aus standörtlichen Gründen oftmals nicht möglich, physisch vollständig undurchlässige Leitrechen zu installieren und damit die Turbinenpassage aller Individuen zuverlässig zu verhindern. Die im abwandernden Bestand ggf. verbleibende Mortalität ist eine in der Praxis intensiv diskutierte, bislang jedoch nur unzureichend prognostizierbare Größe.

Ausgehend von diesen Problemen wird in vorliegender Arbeit ein Modellierungsverfahren entwickelt, das durch Kombination mehrerer Regressionsmodelle eine quantitative Schätzung der verbleibenden Mortalität an Wasserkraftanlagen mit Leitrechen-Bypass-Systemen gestattet. Das Verfahren ist für die durch Wasserkraftnutzung besonders gefährdeten Arten Aal (*Anguilla anguilla*) und Lachs (*Salmo salar*) sowie für die in Laufwasserkraftanlagen überwiegend verbauten Kaplan-Turbinen einsetzbar und ermöglicht die prognostische Klärung folgender praxisbedeutsamer Fragen:

- (1) Welche Mortalitätsrate tritt bei der vorhandenen oder geplanten lichten Stabweite des Rechens im abwandernden Bestand auf?
- (2) Welche lichte Stabweite des Rechens ist erforderlich, um einen spezifischen Zielwert der Mortalitätsrate im abwandernden Bestand einzuhalten?

Im Interesse der Veranschaulichung wird das Verfahren zugleich auf reale Turbinen angewendet, die jeweils mit Leitrechen unterschiedlicher lichter Weite kombiniert sind. Weiterführende Darstellungen betreffen den Einsatz des Modellierungsverfahrens bei der Beurteilung vorhandener und der Bemessung neuer Leitrechen-Bypass-Systeme. Hinweise zur praktischen Ausführung derartiger Systeme ergänzen die vorliegende Schrift.

Auch der aktuelle Band der Schriftenreihe soll dazu beitragen, die Mortalität abwandernder Fische an Wasserkraftanlagen durch Verbesserung des ingenieurb biologischen Kenntnisstandes zu minimieren und damit die Erhaltung bzw. Wiederherstellung biologisch diverser und nachhaltig nutzbarer Fischbestände zu fördern.

Halle (Saale), Februar 2026

Dr. Guntram Ebel