

MIGROMAT® - EIN FRÜHWARNSYSTEM ZUR ERKENNUNG DER AALABWANDERUNG

Dr. Beate Adam u. Dr. Ulrich Schwevers

Die Stromgewinnung aus Wasserkraft gilt aufgrund fehlender CO₂-Emission gemeinhin als ökologisch verträgliche Energieform. Dieser Betrachtung stehen jedoch gewässerökologische Beeinträchtigungen entgegen, u.a. die Unterbrechung der Wanderwege von Fischen durch unpassierbare Staubaauwerke, was einen Rückgang der Fischbestände bis hin zum Aussterben von Populationen zur Folge hatte. Während der Stand der Technik zum Bau von Fischaufstiegsanlagen in den letzten Jahren weiterentwickelt werden konnte [1], ist die Gewährleistung der flußabwärts gerichteten Wanderung von Fischen ein bislang ungelöstes Problem. Nach wie vor werden alljährlich in großen Mengen abwandernde Aale (*Anguilla anguilla*) in den Turbinen von Wasserkraftwerken oder durch Ausleitungsbauwerke verletzt oder getötet. Eine im Auftrag des DVWK erarbeitete Literaturstudie zeigt [2], daß zwar eine Vielzahl von Untersuchungen über die Schädigungsraten abwandernder Fisch existiert, jedoch trotz der ökologischen und fischereilichen Relevanz dieses Problems keine effizienten Abwanderungshilfen verfügbar sind, die das Eindringen von Fischen in bzw. ihre Schädigung durch Wasserkraft- und Wasserentnahmeanlagen verhindern könnten.

Hierzu zählen folglich Zander, Flußbarsch, Flunder, Stint, Rotauge, Brasseln, Karpfen, Rapfen, Schleie usw. Andere Unterscheidungskriterien, wie z. B. Raubfische oder Friedfische, sind in den drei o. g. Regelwerken nicht vorgesehen.

Für den Fall, dass umfangreiche Fischmengen (Partien) hinsichtlich ihres Quecksilbergehaltes überprüft werden sollen, sind die Ausführungen zum Mindestprobenumfang in der Entscheidung der Kommission vom 19. Mai 1993 (93/351/EWG) zu berücksichtigen. (Der Begriff der Partie entstammt der Sprachgewohnheit auf Seefischmärkten und ist somit nicht unbedingt auf die Vermarktung von Süßwasserfischen ausgerichtet.) Für die dort im Anhang direkt namentlich aufgeführten Fischarten, die identisch sind mit den in Liste B der SHmV angeführten Arten, beträgt der Mindestprobenumfang 10 (von 10 verschiedenen Fischen entnommen), wobei anschließend der durchschnittliche Quecksilbergehalt durch Analyse des fein homogenisierten Probengemisches bestimmt wird. Dabei ist darauf zu achten, dass bei Fischen verschiedener Größe die entnommenen Proben für die Zusammensetzung der Partie repräsentativ sind. Für die "Sonstigen Fische" im Sinne der SHmV bzw. für die "anderen Arten" im Sinne der o. g. Entscheidung der Kommission beträgt demgegenüber der Mindestprobenumfang 5 (von 5 verschiedenen Fischen entnommen). Unabhängig davon ist beispielsweise für ein Schadstoffmonitoring der Einzelanalyse von mehreren Individuen der Vorzug zu geben, da hierdurch die Streubreite der in den

Schließlich ist oftmals schon aufgrund der hohen Investitionskosten und/oder bestehender räumlich/topographischer Zwänge ein nachträglicher Einbau von Scheuch-, Leit- oder Bypaßlösungen kaum realisierbar. Vor diesem Hintergrund sind alternative Konzepte gefragt, die z.B. ein wirtschaftlich akzeptables Management von Wasserkraftwerken und Ausleitungsbauwerken während der Zeiten der Fischwanderung ermöglichen. Voraussetzung für derartige Betriebsanpassungen, z.B. die Drosselung der Wasserentnahmemengen, die Reduktion der Turbinenumdrehung oder die Absenkung von Wehrfeldern, ist jedoch die frühzeitige und zuverlässige Erkennung der Abwanderung sowie die Erkennung des Endes der Abwanderzeit von Fischen relevant [3, 4]. Der Grund dafür, daß entsprechende Frühwarnsysteme bislang noch nicht zur Verfügung stehen, liegt in der methodisch/technischen Schwierigkeit, Fische unter Freilandbedingungen zu beobachten. So scheiterte der Einsatz optischer Systeme bislang z.B. an der Gewässertrübung und den Dimensionen des zu überwachenden Querschnittes. Hingegen erlauben akustische Systeme, z.B. Echolote oder Lichtschranken weder eine artspezifische Kennung, noch eine Unterscheidung von unbelebten Objekten.

Mit dem MIGROMAT® wird ein effizientes Frühwarnsystem zur Erkennung der Abwanderzeiten von Wanderfischen, insbesondere der katadromen Aale entwickelt. Damit soll künftig die Grundlage für die Erarbeitung ökonomischer sowie fischfreundli-

cher und damit ökologisch verträglicher Konzepte zum Betriebsmanagement von Wasserkraftanlagen und Ausleitungsbauwerken zur Verfügung gestellt werden. Im Rahmen eines von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Entwicklungsprojektes, werden in einem Zeitraum von einem Jahr erste Erfahrungen mit dem MIGROMAT® sowohl im Labor als auch unter Freilandbedingungen gesammelt.

Das zu entwickelnde Frühwarnsystem beruht auf der Erkennung signifikanter Verhaltensveränderungen gehälterter Aale. Es wird erwartet, daß sich diese Verhaltensveränderungen in Aktivitätssteigerungen, z.B. der Zunahme der Motorik oder der Frequenz des Herumschwimmens äußern. Deshalb werden potentiell abwanderungswillige Blankaale mit Mikrotranspondern individuell markiert [5] und unter Freilandbedingungen in großzügig dimensionierten, von dem Wasser des jeweiligen Fließgewässers durchströmten und tierschutzgerecht ausgestatteten Becken gehalten. In diesen Hältern installierte Antennensysteme überwachen automatisch, störungsfrei und kontinuierlich die individuellen Bewegungsmuster und -frequenzen der Fische. In einer ersten Projektphase vom Frühjahr bis Herbst 1999 werden anhand der automatisch aufgezeichneten Aktivitätsmuster außerhalb der Abwanderzeit die individuellen und artspezifischen „Ruhemuster“ der Aale ermittelt. Es wird erwartet, daß sich das Einsetzen der Abwanderung anhand der Überschreitung eines artspezifisch zu bestimmenden Schwellenwertes, bzw. das Ende der Abwande-

rung bei seiner Unterschreitung erkennen läßt. Zur Validierung der Zuverlässigkeit dieses Frühwarnsystems werden zusätzlich relevante Parameter, z.B. Abflußgeschehen, Wassertemperatur, Mondphase sowie Fangzahlen in einem an dem Freilandstandort der hessischen Lahn vorhandenen Aalfang erhoben und mit den Ergebnissen der transpondergestützten Verhaltensbeobachtung verglichen. Damit nutzt der MIGROMAT® den Organismus „Fisch“ als Indikator, im Sinne eines Biomonitoringsystems zur Erkennung der artspezifischen Abwanderzeit.

Das patentrechtlich geschützte Verfahren zur Früherkennung der Fischabwanderung mittels des MIGROMAT® wurde von der „Arbeitsgemeinschaft Gewässersanierung“ entwickelt, einem interdisziplinäres Team aus Biologen des Institutes für angewandte Ökologie (Kirtorf-Wahlen) und Wasserbauingenieuren des Ingenieurbüros Floecksmühle (Aachen).

Literatur:

- [1] ADAM, B., R. BOSSE, U. DUMONT, R.J. GEBLER, V. GEITNER, H. HASS, F. KRÜGER, R. RAPP, W. SANZIN, W. SCHAA, U. SCHWEVERS & L. STEINBERG (1996): Merkblätter zur Wasserwirtschaft 232/1996: Fischaufstiegsanlagen - Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. Hrsg.: DVWK (Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V.) - Bonn (Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH), 110 S..
- [2] DUMONT, U., C. GUMPINGER, M. REDEKER & U. SCHWEVERS (1997): Fischabstieg – Literaturdokumentation. - DVWK-Materialien 4/97, 254 S.
- [3] ARBEITSGEMEINSCHAFT GEWÄSSERSANIERUNG (1998): Wiederherstellung der Durchwanderbarkeit der Staustufe Wahnhausen/Fulda. – unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel.
- [4] SCHWEVERS, U. (1998): Die Biologie der Fischabwanderung. - Bibliothek Natur & Wissenschaft, Band 11, Verlag Natur und Wissenschaft, Solingen, 84 S..
- [5] ADAM, B. & U. SCHWEVERS (1997): Zur Funktionskontrolle von Fischwegen - Einsatz automatischer Kontrollstationen unter Anwendung der Transponder-Technologie. - DVWK-Schrift Nr. 119, Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Bonn, 100 S..