ELEKTROFISCHEREI

Eine Methode zur Fischbestandserhebung

von Regina GLECHNER *

1. Allgemeines und Geschichte

Die Wirkung des elektrischen Stroms auf Fische ist schon seit Jahrtausenden bekannt. Bereits Griechen und Römer wußten von der Fähigkeit elektrischer Fische, ihre Beutetiere zu lähmen und zu töten und benutzten sie zu medizinischen Zwecken ("Schocktherapie", Epilepsiebehandlung, Rheuma).

Dennoch bedurfte es zumindest in Deutschland eines Zufalls, der bewirkte, daß Elektrizität auch vom Menschen zum Fischfang eingesetzt wurde: 1910 brach in einem kleinen Elektrzitätswerk eines Mühlenbesitzers in Einhardt-Hohenzollern ein elektrischer Leitungsdraht und fiel in die Ostrach, einen Nebenfluß der Donau. Der Müller konnte dabei beobachten, daß die Fische des Gewässers sich nach einigen ruckartigen Bewegungen wie leblos auf den Rücken legten, sodaß man sie leicht herausholen konnte. Dieser Vorfall wurde sehr schnell bekannt, und schon bald kam es zu Versuchen und der Entwicklung von ersten Elektrofischfanggeräten. Später begannen auch Forschungen, die sich mit den physiologischen Vorgängen beschäftigten, die sich im Körper des Fisches abspielen, wenn er elektrisch durchströmt wird.

Heute ist es möglich geworden, mit Hilfe von Impulsstrom durch Überwinden der das Süßwasser um das etwa 500fache übertreffenden Leitfähigkeit des Seewassers das Meer für die Elektrofischerei zu erschließen. Außerdem wird die Elektrofischerei auch zum Leiten und Scheuchen von Fischen, Absperren von Fließgewässern, Töten von Fischen, Entfernen unerwünschter Fischarten aus einem Gewässer u. v. m. verwendet. Ich möchte mich hier aber auf die Verwendung der Elektrofischerei zur quantitativen Fischbestandserhebung in Fließgewässern beschränken.

Die Elektrofischerei ist - für die Fische - die schonendste Fangmethode. Sie eignet sich nur für seichtere Gewässer, am besten kleinere Fließgewässer, jedoch auch für Altwässer, Teiche und Flachufer von Seen.

2. Physikalische und technische Grundlagen

In der Elektrotechnik unterscheidet man verschiedene Stromarten. Den Gleichstrom mit stets gleicher Stromrichtung und den Wechselstrom mit wechselnder Stromrichtung. Eine

* Universität Salzburg, Zoolog. Inst., Hellbrunnerstr 34, 5020 Salzburg, Austria

spezielle Form des Wechselstroms ist der Impulsstrom, der aus durch Leistungsschalter periodisch unterbrochenem Gleich- und Wechselstrom besteht. Alle Stromformen werden in der Elektrofischerei eingesetzt.

Man benötigt neben einer Stromquelle zwei Elektroden, damit der Strom ins Wasser gelangt. Die Stromstärke richtet sich nach Spannung und Widerstand (Ohmsches Gesetz). Die Spannung hängt von der Beschaffenheit der Stromquelle ab, der Widerstand fast ausschließlich von der Leitfähigkeit und der Tiefe des Gewässers. Je tiefer das Gewässer, desto weniger Widerstand besteht. Die Fangwirkung geht stets von der Anode aus (= Fangelektrode).

Bei unterschiedlicher Leitfähigkeit des Gewässers schwankt die elektrische Feldstärke. Wenn zur Narkotisierung eines Fisches eine bestimmte elektrische Feldstärke erforderlich ist, kann in schlechtleitenden Gebirgsbächen eine geringere Stromdichte zum Einsatz kommen als sie bei gut leitenden Gewässern verwendet werden muß. Gut leitende Gewässer erfordern höhere elektrische Leistungen zur Aufrechterhaltung einer konstanten elektrischen Feldstärke als schlecht leitende Gewässer.

Je weiter die Elektroden im Wasser voneinander entfernt sind, desto größer wird die Streuung der Kraftlinien zwischen den Elektroden, wodurch eine Verringerung der Stromdichte in diesem Bereich auftritt. An den Elektroden selbst liegt eine Konzentration der Strömungslinien vor. Im Nahbereich des Elektrode greift ein Fisch nun eine höhere Potentialdifferenz ab als ein entfernterer Fisch der gleichen Länge Die Elektrodenanordnung wird daher so gewählt, daß möglichst parallele Feldlinien auftreten, sodaß im gesamten elektrischen Feld die Wirkung auf den Fisch gleich bleibt.

3. Elektrophysiologische Grundlagen

Fische reagieren sehr verschieden auf elektrischen Strom. Eine erste sichtbare Reaktion besteht in einem Zucken des Körpers, wenn der Fisch parallel zu den Kraftlinien steht. Steht er quer zu den Kraftlinien, führt er eine Kopfbewegung zur Anode aus. Bei Steigerung der Stromdichte tritt die zweite Reaktion ein, die dadurch gekennzeichnet ist, daß der Fisch zur Anode hinschwimmt (=Elektrotaxis, bei Gleichstrom Galvanotaxis). Die dritte Reaktion besteht darin, daß der Fisch bei weiterer Steigerung der Stromdichte in Richtung Anode Seitenlage einnimmt und keine Eigenbewegungen mehr ausführt (Elektronarkose, bei Gleichstrom Galvanonarkose).

Werden die Fische mit Gleichstrom betäubt, entsteht im Rückenmark ein Stoff, der die Fische zunächst erregt und der, wenn er in genügend großer Menge vorhanden ist, zur Narkose des Tieres führt. Mit dem Abschalten des Stromes wird dieser Stoff wieder abgebaut. Außerdem tritt eine Herabsetzung der Tätigkeit des Zentralnervensystems ein.

Wechselstrom führt zu einer mehr oder weniger heftigen Erregung des Zentralnervensystems, die sich vor allem in dem Auftreten von Muskelkontraktionen äußert. Die Narkose ist eine Folge des bei höherer Stromdichte auftretenden Muskelkrampfes.

Der auf einen Fisch entfallende Anteil der Gesamtspannung wird als Gestaltspannung bezeichnet. Sie ist umso größer, je größer der Fisch ist. Größere Fische werden beim Elektrofischen daher leicher angezogen und betäubt, da sie mit ihrer größeren Körperlänge mehr Spannung abgreifen als kleinere Fische. Die für eine Galvanotaxis erforderliche Gestaltspannung liegt zwischen 2 und 6V. Mit wachsender Entfernung von der Anode ändern sich natürlich Stromdichte und Gestaltspannung, so daß der Wirkungsbereich der Anode auf etwa zwei Meter im Umkreis beschränkt werden soll, damit nicht unmittelbar bei der Anode sich befindende Fische geschädigt werden.

Befischung eines Fließgewässers mittels tragbarem Gleichstromaggregat

4. Praktische Anwendungsmöglichkeit

Ich möchte hier am Beispiel meines "Diplomarbeit-Baches", der Glan in Salzburg, eine Anwendungsmöglichkeit der Elektrofischerei schildern. Um den Fischbestand quantitativ zu erfassen wird eine Strecke von 100 m mit Gittern abgesperrt, um ein Entweichen von Fischen zu vermeiden, denn bei größerer Entfernung von der Anode übt der elektische Strom auf die Fische eine Scheuchwirkung aus. Das Gewässer wird watend befischt, die Tiefe beträgt meist nur etwa 50 cm, maximal 1,3 Meter. Befischt wird mit einem tragbaren Gleichstromaggregat. Der Polführer tastet mit der Anode das Wasser ab, die Kathode - aus Kupferdraht - wird nachgeschleift. Helfer keschern die betäubten Fische aus dem Wasser in Kübel. Die 100m-Strecke wird drei Mal befischt, wobei die gefangenen Fische dieser drei Befischungen extra gehältert werden. Das Hältern in Netzkäfigen im Wasser oder Behältern mit Sauerstoffzufuhr gewährleistet, daß die Fische keinen Schaden nehmen. Die Fische werden nach Arten getrennt gewogen und vermessen (Totallänge und Standardlänge). Um ihnen hierbei den Schock durch das "handling" zu ersparen, werden sie mit MS 222 (Narkosemittel für Kaltblüter) leicht betäubt (0,5g auf 10 Liter Wasser). Anschließend werden die Fische wieder in das Gewässer zurückgesetzt.

Gewicht und Länge dienen zum Errechnen des Konditionsindex, der zum Beispiel Vergleiche im Ernährungszustand zwischen reguliertem und naturnahem Flußbereich erlaubt. Aus den Fangzahlen der einzelnen Befischungen wird für jede Fischart der Gesamtfischbestand von 100 Metern errechnet. Dies geschieht mittels einer Formel (nach DE LURY) oder graphisch (oder mittels Computer).

5. Literatur

BAGENAL T., 1978: Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. IBP Handbook No 3, Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Edinburgh, Melbourne, 365 S.

COWX I. G. und P. LAMARQUE, 1990: Fishing with Electricity. Applications in Fresh Water Fisheries Management. Fishing New Books, Blackwell Scientific Publications Ltd, Oxford, London, Edinburgh, Cambridge, 248 S.

COWX I. G., 1990: Developments in Electric Fishing. Fishing New Books, Blackwell Scientific Publications Ltd, Oxford, London, Edinburgh, Cambridge, 358 S.

DE LURY D. B., 1947: On the Estimation of Biological Populations. Biometrics 3: 145-161.

GOLLMANN P., 1992: Einführung in die Elektrofischerei. Unterlagen zum gleichnamigen Kurs der Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft, Scharfling/Mondsee.

HALSBAND E. und I. HALSBAND, 1975: Einfühurng in die Elektrofischerei. Schriften der Bundesforschungsnastalt für Fischerei Hamburg, H. Heenemann GmbH, Berlin, 265 S.

OREAR J., 1987: Physik. Carl Hanser Verlag, München, Wien, 752 S.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Bufus-Info - Mitteilungsblatt der Biologischen Unterwasserforschungsgruppe der Universität Salzburg

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: 12

Autor(en)/Author(s): Petz-Glechner Regina

Artikel/Article: Elektrofischerei. Eine Methode zur Fischbestandserhebung 18-21