

Summary

The fish as experimental animal

Methods of testing fish toxicity are necessary for the estimation of the toxicity of water components. Principles for test conditions must be clearly defined to permit expression of their conclusiveness. New laws, including methods for testing fish toxicity, are to be expected in the near future. As an example for testing fish toxicity the effluent of a paper mill has been used.

LITERATUR

- Steinhäuser, K. G., Amann, W., Polenz, A., 1985: Bewertung des Wassergefährdungspotentials von Stoffen in Wassergefährdungsklassen. Vom Wasser, Bd. 65, 119–126.
- Hamburger, B., 1979: Probleme bei biologischen Prüfverfahren mit Wasserorganismen. Vom Wasser, Bd. 53, 261–266.
- Deutsche Forschungsgemeinschaft, 1983: Toxikologische Untersuchungen an Fischen. Verlag Chemie GmbH, Weinheim.
- Deutsche Forschungsgemeinschaft, 1980: Methoden der Toxizitätsprüfung an Fischen – Situation und Beurteilung. Harald Boldt Verlag, Boppard.
- Rieger, K., 1974: Vergleichende toxikologische Untersuchungen mit heimischen Nutzfischen und Warmwasserfischen. Dissertation Universität Graz.
- Kroner, W., 1984: LC-50-Bestimmung bei Fischen mittels stochastischer Approximation. Wasser und Abwasser 28, 31–40.
- Deutsche Forschungsgemeinschaft, 1983: Ökosystemforschung als Beitrag zur Beurteilung der Umweltwirksamkeit von Chemikalien. Verlag Chemie GmbH.
- Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung. VCH Verlagsgesellschaft, Bd. II, 1986.
- Anonymus: Stand und Entwicklungspotentiale der anaeroben Abwasserreinigung unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland. Mitteilungen der Oswald-Schulze-Stiftung, Heft 7, 1986.
- Robra, K. H., 1979: Akute Bakterientoxizität: Auswertungen von Ringversuchen mit einer Reinkultur im Vergleich zu Untersuchungen an Mischpopulationen. Vom Wasser, Bd. 53, 267–282.
- Obst, Resch K., Feuerstein T., 1985: Einfacher Toxizitätstest für Wasser und Abwasser auf biochemischer Basis. Vom Wasser, Bd. 65, 199–202.
- Huber, L., 1985: Mindestanforderungen nach § 7a WHG für die Zellstoffindustrie. Münchner Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flußbiologie, Bd. 33, 293–305.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Arnold Stuhlbacher, Technische Universität Graz, Institut für Biotechnologie, Mikrobiologie und Abfalltechnologie, Technikerstraße 4, A-8010 Graz.

Anmerkung der Redaktion:

Das genormte Testverfahren zur Bestimmung der akuten Toxizität von Wasserinhaltsstoffen gegenüber *Salmo gairdneri* Richardson (Regenbogenforelle) wird in Österreich demnächst als ÖNORM M 6263 Teil 1–3 veröffentlicht. IB.

Österreichs Fischerei

Jahrgang 40/1987

Seite 196–200

Karl Müller

Der Wanderhecht

Im Jahre 1968 gab mir die Redaktion von »Österreichs Fischerei« die Möglichkeit, meine gegenüber der damaligen offiziellen Lehrmeinung abweichenden Ergebnisse und Gedanken zur Gewässertypologisierung, d. h. Zuordnung von Organismen zu bestimmten Gewässerregionen, zu publizieren. Fließgewässeruntersuchungen in sehr unterschiedlichen Teilen Europas hatten mich zu meiner Auffassung gebracht. Heute kann ich über ein biologisches Phänomen aus Nordeuropa berichten, das es ebenfalls im mittteleuropäischen Raum kaum gibt. Von der Basis der 1965 gegründeten Universität Umeå

(Nordschweden) und seiner modernen Brackwasserforschungsstation aus haben der Autor und Mitarbeiter des Institutes für Ökologische Zoologie seit 1977 die Wanderungen von Fischen zwischen dem schwachsalzigen Bottnischen Meerbusen (3–5‰ Salzgehalt) und einem Küstenfluß untersucht (Müller 1982). Mit Hilfe schwedischer Stiftungen (Wallenberg Foundation, Kempe Foundation) konnte an der Mündung des kleinen Küstenflusses Ängerån (Fig. 1) eine stationäre Fischfalle quer über den ganzen Fluß gebaut werden. Mit Ausnahme so kleiner Fische wie Stichling und Ellritze wurden die Wanderbewegungen aller Fischarten des Flusses durch tägliche Leerung der Fangbehälter kontrolliert. Nach der Eislegung auf dem Ängerån (in der Regel November) wurden Reusen ausgelegt, deren Fänge unter dem Eis zumindest eine halbquantitative Aussage über die aufwärts und abwärts gerichteten Wanderungen der Fische im Winter erlaubten. Alle in der Fischsperrgefangenen Fische wurden individuell mit der Floy-Tag-Methode markiert. Insgesamt basieren die Fischwanderungsuntersuchungen im Ängerån auf 22.000 markierten Fischen. Davon waren 1.459 Hechte in der Größe zwischen 40 und 120 cm Länge. Die Tabellen 1 und 2 geben eine Übersicht über die Fischarten und die Anzahl der Fische, die im Ängerån während der Untersuchungsperiode zum Laichen aufgestiegen sind.

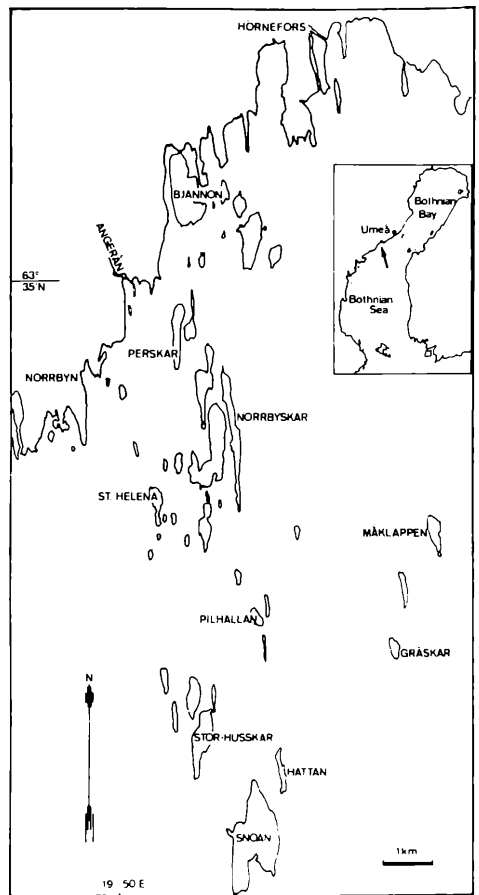


Abbildung 1: Die geographische Lage des Untersuchungsgebietes an der Ostküste des Bottnischen Meerbusens.

Tabelle 1: Frühjahrs-Wanderfische (April/Mai) im Küstenfluß Ängerån in der Reihenfolge ihres zeitlichen Auftretens (1977–1983).

Hecht (<i>Esox lucius</i>)	1.459
Äsche (<i>Thymallus thymallus</i>)	168
Barsch (<i>Perca fluviatilis</i>)	3.639
Aland (<i>Leuciscus idus</i>)	2.826
Plötze (<i>Rutilus rutilus</i>)	10.311
Hasel (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	23
Kaulbarsch (<i>Gymnocephalus cernua</i>)	54
Karassche (<i>Carassius carassius</i>)	12
Summe	18.528

Tabelle 2: Herbst-Wanderfische (August/November) im Küstenfluß Ängerån (1977 – 1983).

Aalrutte (*Lota lota*)

7.185

Hierzu kommen 2.624 aufwandernde Stichlinge (*Gasterosteus aculeatus*), die in den Jahren 1981 – 1983 in speziellen Fanganlagen gefangen wurden. Jungfische des ersten Jahres wurden auf ihrem Wanderweg stromabwärts zum Meere mit verschiedenen Fangvorrichtungen kontrolliert (Müller 1982).

Kehren wir zum Ängerån und seinem Wanderhecht zurück: Der 27 km lange Ängerån

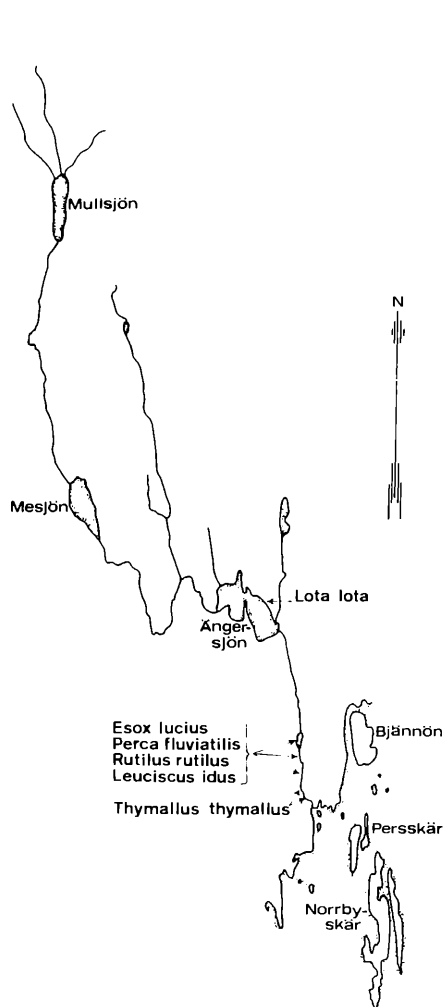


Abbildung 2: Die Laichgebiete des Hechtes und anderer im Bottnischen Meerbusen lebender und im Küstenfluß laichender Wanderfische.

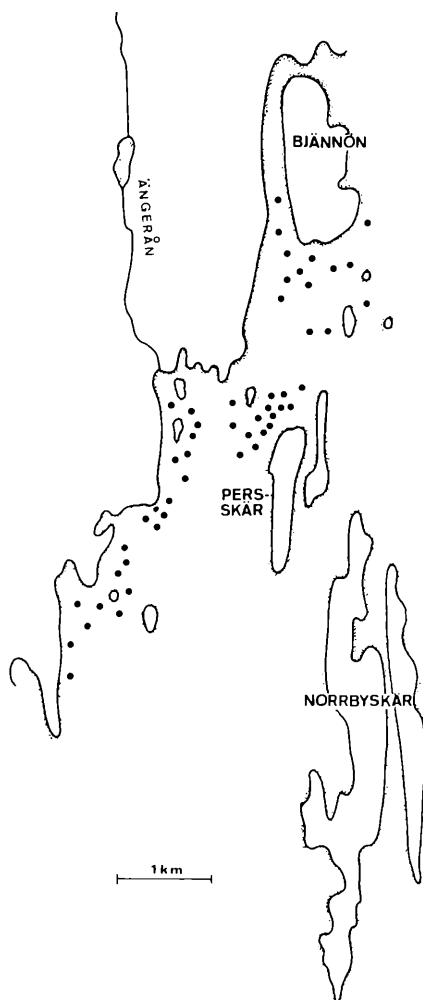


Abbildung 3: Rückfänge von im Ängerån markierten Hechten im Küstengebiet des Bottnischen Meerbusens.

entspringt in ca. 100 m über dem Meeresspiegel. Der Quellsee beginnt Ende Oktober zuzufrieren. An der Flußmündung erfolgt die Eislegung gegen Ende November. Zu dieser Zeit ist der Bottnische Meerbusen noch eisfrei. Erst zum Jahreswechsel bildet sich die Eisdecke an der Küste und dem vorgelagerten Schärengbiet. Umgekehrt verläuft der Eisaufgang im Frühjahr: Bereits Mitte April bricht die Eisdecke im Ängerån auf. Wenn sich Ende April das Flußwasser langsam erwärmt, liegt auf der See noch eine mindestens 60 cm dicke Eisdecke. Unter dieser aber – das hat die Eisfischerei gezeigt – sammeln sich die Hechte bereits Ende März und Anfang April.

Das um 1–2°C wärmere Ängerånwasser, das unter der Eisdecke über dem schwereren Brackwasser weit hinausströmt, löst bei den Hechten eine zum Fluß gerichtete Wanderung aus (15. bis 30. April). Mit der um diese Zeit voll einsetzenden Schneeschmelze, steigender Wasserführung des Ängerån und zunehmender Erwärmung des Flußwassers erreicht der Hecht sein Wandermaximum bei 5°C (1. bis 10. Mai). In der Regel wandern die Hechte bis zu 3 km flußaufwärts zu einem nur 3–4 m tiefen See, um in dessen sich schnell erwärmenden Uferstreifen bei Wassertemperaturen zwischen 12 und 15°C zu laichen (20. bis 30. Mai). Dies wurde direkt beobachtet und auch telemetrisch mittels mit Sendern markierter Hechte nachgewiesen (Eriksson, mündl. Mitt.). Es wurden aber auch laichende Hechte in Stillwasserzonen des Unterlaufes nachgewiesen. In Abb. 2 sind die Laichplätze des Hechtes im Ängerån verzeichnet. Bereits 2 Wochen nach dem Schlüpfen verlassen die ersten Junghechte den Fluß, um sich in den nahrungsreichen Uferzonen, in der eine reiche Unterwasservegetation herangewachsen ist, aufzuhalten. Das Auswandern junger Hechte erfolgt während des ganzen Sommers bis etwa Ende August. Nach den zahlreichen Wiederfängen markierter Hechte leben die Fische in einem Umkreis von ca. 10 km um die Mündung des Flusses Ängerån (Abb. 3).

Das für den Biologen interessanteste Resultat der Untersuchungen ist, daß die Hechte analog der Verhaltensweisen von Salmoniden zum Laichen alljährlich in ihren »Heimatfluß« zurückkehren, in den Fluß also, in dem sie geboren wurden.

Wie finden die Fische zu ihrem Heimatgewässer und warum führen die Hechte in Nordschweden überhaupt anadrome Laichwanderungen durch?

Zunächst ist es leicht einsichtig, daß die Hechtpopulation, wäre sie allein auf das Flußareal beschränkt, viel kleiner sein müßte. Der Fluß und seine eingeschalteten Seen kann eine so große Raubfischpopulation nicht ernähren. Das nahrungsreiche und weite Küstenareal des Brackwassermeeeres aber deckt den Nahrungsbedarf der größeren Hechtpopulation. Das heißt mit der Toleranz des brackigen Wassers (3–5‰) hat der Hecht in diesen nördlichen Breiten einen größeren Lebensraum für sich möglich gemacht. Ob die Salztoleranz auch für die Reproduktionsphase gilt, ist bisher nicht voll gesichert. Jedoch kann der Hecht in den nördlichen Breiten die zum Laichen und zur Eientwicklung notwendige Wassertemperatur von 12–15°C zur rechten Zeit in der zweiten Maihälfte erreichen. Erst Mitte Juli erreicht die See diese Temperatur. Die zeitliche Orientierung der Hechte unter dem Meereis kann nur durch die Photoperiode erfolgen. Das heißt, wenn die Tage nach der Frühjahrs-Tag- und -Nachtgleiche länger als 12 Stunden werden, wird der Wanderimpuls gesetzt. Zur Perzeption der Tageslänge genügen allen Organismen minimale Lichtintensitäten. Das »Heimatgewässer« finden die Hechte durch das Ängerånwasser, das unter dem Eis über dem schwereren Brackwasser weit ins Meer hinausfließt. Durch olfaktorische und optische Stimuli wird das braune, humusreiche, ionenarme und saure Ängerånwasser selbst, auch durch seine Strömung, die durch die Schneeschmelze stärker geworden ist, zum Leit- und Lockstrom.

Um also der vergrößerten, im Meer lebenden Hechtpopulation ein Überleben zu ermöglichen, müssen die laichreifen Fische in das Süßwasser wandern. In den ersten Lebensmonaten dient der Fluß als »Kinderstube«, dann aber wandern die Jungfische ins Meer, wo die ganze Jugendentwicklungszeit durchlaufen wird.

Im Quellsee des Ängerån ist der Hecht ein Standfisch, der zur Laichzeit nur vom Pelagial in die durch die Schneeschmelze flach überstauten Uferpartien »wandert«. Auch der Standhecht sucht also für das Laichen den wärmsten Bereich des Gewässers auf.

LITERATUR

- Eriksson, L. O. & Müller, K. 1982: The importance of a small river for recruitment of coastal fish populations. – Mon. Biol. 45: 371–386.
Müller, K. (ed.) 1982: Coastal research in the Gulf of Bothnia. – Junk Publishers, The Hague 1982, 462 pp.
Müller, K. 1982: Jungfischwanderungen zur Bottensee. – Arch. f. Hydro. biol. 95: 271–282.
Müller, K. 1982: Die Fließwasserregionen. – Österreichs Fischerei 21: 21–24.
Müller, K. 1986: Seasonal anadromous migrations of the pike (*Esox lucius* L.) in coastal areas of the northern Bothnian Sea. – Arch. f. Hydrobiol. 107: 315–330.

Anschrift des Verfassers:

Univ.-Prof. Dr. Karl Müller, Laboratory for Aquatic Research, University of Umeå,
S-910 20 HÖRNEFORS / Sweden.

Fischereiwirtschaft und Fischereibiologie

Martin Hochleitner

Flußperlmuscheln brauchen Bachforellen zum Überleben! Versuche zur Rettung der Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera* L.)

Im nördlichen Teil Österreichs, im Mühl- und Waldviertel, werden Versuche zur Wieder-einbürgerung der Flußperlmuschel unternommen. In der Thaya z. B. war die Perlmuschel so zahlreich, daß sogar eine Heimindustrie für Perlmutterknöpfe entstand. Doch diese Zeit ist längst vorbei.

Die Flußperlmuschel stellt ziemlich hohe Ansprüche an ihren Lebensraum, sie lebt in klaren, kalkarmen Bächen der Urgebirge und Sandsteinformationen mit hohem Sauerstoffgehalt und meist niedrigen pH-Werten. Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich zwischen dem 42. und 70. Grad nördlicher Breite. In früherer Zeit war diese Muschel daher in zahlreichen Bächen in West-, Mittel- und Nordeuropa anzutreffen.

Zum Verschwinden der einst großen Muschelbestände führten natürlich Wasserbaumaßnahmen, wie das Begraden von Bächen oder ihre Grundräumung, sowie das Entfernen der Ufergehölze. Schwere Beeinträchtigungen bedeuten auch die Anlage von Stauwehren, -stufen oder -schwellen. Genau so schädigend aber sind die in den letzten Jahrzehnten verstärkt festzustellenden Wasserverunreinigungen durch das Einleiten von Abwässern, das Einschwemmen von Nährstoffen aus landwirtschaftlichen Nutzflächen und das Ablassen von Fischteichen. Phosphate und Nitrate wirken hier besonders belastend.

Diese massive Beeinträchtigung des Wassers und der Gewässergüte unserer Bäche macht deutlich, daß wohl keines der noch im mitteleuropäischen Raum vorhandenen Flußperlmuschel-Restvorkommen ohne gezielte und wirkungsvolle Schutzmaßnahmen das nächste Jahrhundert erleben wird.

Der Erfolg aller Bemühungen um die Erhaltung und Wiedereinbürgerung hängt davon ab, daß es gelingt, die letzten verbliebenen Biotope wirksam zu schützen und durch geeignete Maßnahmen die früheren Lebensräume weitmöglichst wieder zu erschließen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: [40](#)

Autor(en)/Author(s): Müller Karl

Artikel/Article: [Der Wanderhecht 196-200](#)