©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Dillon, P. J. & Rigler, R. (1974): A test of a simple nutrient model predicting the phosphorus concentration in lake water. J. Fish. Res. Bd. Can. 31: 1771 - 1778.
Fricker, H. J. (1980): OECD Eutrophication Programme, Regional Project, Alpine Lakes. Swiss Fed. Board Environment Protection, 234 S.
Herzig, A. (1984): Zur Limnologie von Laufstauen - Die Donau in Österreich. Öst. Wasserwirtschaft 36: 95 - 103.
Humpesch, U. H., Dokulil, M., Elliott, J. M. & Herzig, A. (1981): Ökologische Auswirkungen der thermischen Gewässerbeeinflussung. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (Sekt. IV), 257 S.
Humpesch, U. H., Dokulil, M., Elliott, J. M. & Herzig, A. (1982): Ökologische Auswirkungen der thermischen Gewässerbeeinflussung. Öst. Wasserwirtschaft 34: 122 - 136.
Jungwirth, M. & Winkler, H. (1984): The temperature dependence of embryonic development of grayling *(Thymallus thymallus),* danube salmon *(Hucho hucho),* arctic char *(Salvelinus alpinus)* and brown trout *(Salmo trutta fario).* Aquaculture 38: 315 - 327.
Kirchner, W. B. & Dillon, P. J. (1975): An empirical model of estimating the retention of phosphorus in lakes. Water Res. 2, 1, 182.
Löffler, H. (1983): Changes of the benthic fauna of the profundal zone of Traunsee (Austria) due to salt mining activities. Hydrobiologia 103: 135 - 139.
Müller, J., & Schneider, J. (1984): Die Industrieschlammablagerungen in der Bucht von Ebensee und im Profundal des Traunsees (Oberösterreich). Limnolog. Untersuchung Traunsee - Traun, Bericht 12a, 100 S.
Pechlaner, R. & Sossau, C. (1982): Die Ergebnisse der fünfjährigen Studie »Limnologische Untersuchung Traunsee - Traun«. Bericht 13, 234 S.
Polzer, E. (1981): Anorganische und organische Frachten in den Draustauen (Kärnten) und ihre Beziehung zu den benthischen Organismen. Öst. Wasserwirtschaft 33: 223 - 231.
Tischler, W. (1975): Wörterbücher der Biologie - Ökologie. VEW Gustav Fischer Verlag, Jena.
Uhlmann, D. (1975): Hydrobiologie. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 345 S.
Vollenweider, R. A. (1975): Input-output models with special references to the phosphorus loading concept in limnology. Schweiz. Z. Hydrol. 37: 53 - 84.
Vollenweider, R. A. (1976): Advances in defining critical loading levels für phosphorus in lake eutrophication. Mem. Ist. Ital. Idrobiol. 33: 53 - 83.
Vollenweider, R. A. (1979): Das Nährstoffbelastungskonzept als Grundlage für den externen Eingriff in den Eutrophierungsprozeß stehender Gewässer und Talsperren. Z. Wasser u. Abwasserforschung 12, 2: 46 - 55.
Vollenweider, R. A. & Kerekes, J. (1980): The loading concept as basis for controlling eutrophication. Philosophy and preliminary results of the OECD Programme on Eutrophication. Prog. Wat. Tech. 12: 5 - 18.

Anschrift des Verfassers:
Univ.-Doz. Dr. Alois Herzig, Biologische Station Neusiedler See, A-7142 Illmitz.

Vortrag, gehalten im Rahmen der Veranstaltungsreihe (Österreichische Gesellschaft für Natur- und Umweltschutz) »Die Novelle zum Wasserrechtsgesetz aus der Sicht des Natur- und Umweltschutzes«.

Fischereiwirtschaft und Fischereibiologie

Ilse Butz

Aussagewert von Fischversuchen

In letzter Zeit sind in »Österreichs Fischerei« einige Artikel und Leserbriefe zum Thema Fischtoxizität (Fischgiftigkeit) erschienen (1, 2, 3). Da anscheinend Unklarheiten über die Deutung der Ergebnisse von Fischversuchen bestehen, erscheint es mir sinnvoll, einen kurzen Überblick über das Angebot der Biotests, insbesondere der Fischtests, und deren Aussagewert zu geben. Außerdem werden dem Leser einige Fachausdrücke kurz erläutert.

Biotests dienen der Beurteilung der Toxizität von wassergefährdenden Stoffen und Abwässern sowie der Überprüfung der Wasserqualität von Gewässern und Trinkwasser.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at
Aus der Erkenntnis der biologischen Wirksamkeit von Giftstoffen auf Gewässer können Rechtsvorschriften abgeleitet werden.
Die Schadwirkung eines Stoffes hängt ab von der Art, Menge und Einwirkungsdauer des Stoffes, dem Chemismus des Wassers und den biologischen Verhältnissen des Gewässers, wie Artenzusammensetzung, Verhalten und physiologischen Zustand der Organismen. Um die Toxizität eines Stoffes genau zu erfassen, wäre die Anwendung möglichst vieler verschiedener Biotests wünschenswert.
Je nach Untersuchungsebene kann man die Biotests in drei Gruppen gliedern (4):

Biozönotischer Test: Es wird die Auswirkung von Schadstoffen auf Lebensgemeinschaften untersucht. Es handelt sich hier um Freilanduntersuchungen. Die Ergebnisse sind wirklichkeitsnahe, jedoch nicht reproduzierbar (wiederholbar), da die Umweltsituation, die Lebensgemeinschaften und Abwassersituation in einem Gewässer einem ständigen Wechsel unterliegen.

Organismischer Test: Die Auswirkung von Schadstoffen auf Arten verschiedener Organismengruppen (Fische, Zooplankton, Algen, Bakterien . . .) wird in Labortests untersucht. Die Ergebnisse unterliegen versuchsbedingten Schwankungen, sind jedoch annähernd reproduzierbar und lassen unter Vorbehalten Rückschlüsse auf das Freiland zu.

Infraorganismischer Test: Die Auswirkung von Schadstoffen auf Organe und Organteile (Zellkulturen) wird untersucht. Diese Tests dienen der Feststellung des Toxizitätsgrades einzelner Stoffe und sind gut reproduzierbar. Die Ergebnisse lassen sich aber nur schwer auf Freilandverhältnisse übertragen.

Der Biotest mit einer bestimmten Art (organismischer Biotest) wird am häufigsten angewandt. Dieser stellt einen Kompromiß von biozönotischem und infraorganismischem Test dar und hat den Vorteil, zeitlich und finanziell wenig aufwendig zu sein. Bei Kenntnis der Toxizität von Schadstoffen auf Vertreter mehrerer Organismengruppen kann die Schadstoffwirkung auf Lebensgemeinschaften im Freiland ungefähr abgeschätzt werden.

Der Fisch als Endglied der Nahrungskette in einem Gewässer, als Nahrungsmittel für den Menschen und infolge des Bekanntheitsgrades unter den Wasserorganismen, ist der häufigste Vertreter unter den Testorganismen. Er wird sowohl als Alarmorganismus zur Überprüfung der Wasserqualität von Abwasser und Gewässern herangezogen *(monitoring test* oder Warntest), als auch als Indikator für die Feststellung der Toxizität eines Stoffes oder Abwassers *(screening test* oder Reihentest). Die Reaktion der Fische auf Schadstoffe ist artspezifisch, die Ergebnisse können daher nicht unbedingt auf andere Organismengruppen übertragen werden.

Das Ausmaß der Fischgiftigkeit eines Stoffes ist schwer zu definieren. Folgende Toxizitätsstufen und Testmethoden werden unterschieden (4):

Akute Toxizität: Feststellung der Mortalität (Sterberate) der Testfische bei einer Einwirkungsdauer der Testsubstanz von 48 bis maximal 96 Stunden. Für die Durchführung dieses Kurzzeittests gilt in Österreich die ÖNORM M6263 »Bestimmung der akuten Toxizität von Wasserinhaltsstoffen gegenüber *Salmo gairdneri* Richardson (Regenbogenforelle)«,

Teil 1: Statischer Test (ohne Wasserwechsel)
Teil 2: Semistatischer Test (mit periodischem Wasserwechsel)
Teil 3: Durchflußtest (kontinuierlicher Wasserwechsel)

Die Angabe der Mortalität erfolgt für folgende Stoffkonzentrationen:
LC_{50} Stoffkonzentration, bei welcher 50% der Versuchsfische sterben.
LC_{100} Niedrigste Stoffkonzentration, bei der alle Testfische überleben.
LC_0 Höchste Stoffkonzentration, bei der alle Testfische überleben.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Zusätzlich zur Sterberate werden Veränderungen der Atemfrequenz, Schwimmaktivität, Verfärbungen, Gleichgewichtsstörungen, Blutungen usw. während des Versuchsverlaufes aufgezeichnet.

Subakute Toxizität: In den Langzeitversuchen von bis zu 30 Tagen wird die Schädigung von Fischen durch nicht akut toxisch wirkende Stoffkonzentrationen durch morphologische, histopathologische und histochemische Untersuchungen (Feststellung mikroskopischer und chemischer Veränderungen der Organe und Gewebe) festgestellt.

Chronische Toxizität: In Langzeitversuchen von mindestens einem Jahr werden Dauerschäden durch nicht akut toxisch wirkende Schadstoffkonzentrationen auf Fische festgestellt. Neben histopathologischen und histochemischen Veränderungen werden zusätzlich Schadwirkungen auf Wachstum, Fortpflanzungsfähigkeit, Vermehrungsrate ... festgestellt. Durch die Speicherung bestimmter Substanzen im Fisch wird seine Genießbarkeit für den Menschen beeinträchtigt.

Die Feststellung der akuten Toxizität zeigt die Schadwirkung von bestimmten Stoffen am augenfälligsten. Diese Methode ist relativ kostenkünstig und wenig zeitaufwendig, jedoch nur eine sehr grobe Methode zur Feststellung einer Schadwirkung. Über die akute Toxizität von Schadstoffen liegen die meisten Untersuchungsergebnisse vor, daher sind diese verstärkt in Rechtsvorschriften eingegangen. Nach der Emissionsrichtlinie soll das Abwasser bei fünffacher Verdünnung auf Versuchsfische innerhalb von 24 Stunden nicht toxisch wirken. Zusätzliche Toxizitätstests können von Fall zu Fall in Betracht gezogen werden.

Die Normung des Fischtests zur Feststellung der akuten Toxizität von Schadstoffen war notwendig, um die Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu ermöglichen. Dies soll jedoch nicht heißen, daß der genormte Fischtest die einzig zugelassene Methode einer Toxizitätsprüfung eines Stoffes ist und andere Fischtests und Biotests ausschließt. Einer Verbesserung, Weiter- und Neuentwicklung von Testmethoden steht durch eine Normung langbewährter Testmethoden nichts im Wege.

LITERATUR:

Stuhlbacher, A.: Der Fisch als Testobjekt. Österr. Fischerei 1987, p 193–196.
»F. K.«: Zentralkläranlage Siggerwiesen. Österr. Fischerei 1987, p. 150.
Hofer, R.: LC-50-Versuche an Fischen – ein zeitgemäßer Toxizitätstest? Österr. Fischerei 1988
Haider, G.: Der Fisch als Indikator. Wasser-Kalender 1988, p. 24–45; Erich Schmidt Verlag.

Anschrift der Verfasserin:
Dr. Ilse Butz, Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft, Scharfling 18, A-5310 Mondsee.

Anton Planansky

Kormoranschäden auf Fischgewässern

In der Fachzeitschrift Fischer & Teichwirt, Jahrgang 38, Nr. 10/87, schildern Dr. P. Wißmath und K. Limburg als Fachberater für die Fischerei des Bezirks Oberbayern, wie bislang auf dem Gewässer nicht heimisch gewesene Kormorane ein Salmonidengewässer, den sogenannten Abfanggraben von 10 m Breite, 1,5 m Tiefe und ca. 9 km Länge, im Laufe von 3 Jahren vollständig vernichtet haben. Der Fischbestand konnte dort mit 300 bis 400 kg angenommen werden. Treffend schreibt der Autor, daß Fische über 300 g, die von Kormoranen nicht mehr verschlungen werden können, erheblich verletzt, verjagt und in ihrem Fortpflanzungsgeschäft gestört werden. Im Artikel heißt es weiter: »Im Sinne wohlverstandenen Artenschutzes ist hier die dringende Frage zu stellen, ob die

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichs Fischerei

Jahr/Year: 1988

Band/Volume: 41

Autor(en)/Author(s): Butz Ilse

Artikel/Article: Aussagewert von Fischversuchen 86-88