

FID Biodiversitätsforschung

Bioindikatoren

Ergebnisse des Symposiums: Tiere als Indikatoren für Umweltbelastungen
8. bis 11. März 1981 in Köln

Aktuelle Probleme der Fischteste

Hamburger, Brigitte

1982

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-172812](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-172812)

Aktuelle Probleme der Fischteste

Brigitte Hamburger

Abstract

Current problems with fish tests

Since the end of the last century, data relating to harmful effects on fish has been determined in the individual laboratories. As was to be expected, these tests sometimes yielded widely differing results; there was, after all, no standardization of test conditions as yet.

Only during the past 10-15 years have attempts been made in the various countries to compare test conditions.

Italy was the first country to pass a Detergents Act in 1971; apart from other requirements, this law provided for a fish test. Other laws and directives followed.

The development of test methods, however, gave rise to more difficulties than might have been expected. The obtaining of suitable fish species for the tests, test water and adherence to pH values are just a few of the points dealt with here in detail.

Untersuchungen zur Bestimmung von Schadwirkungen an Fischen werden schon seit vielen Jahrzehnten durchgeführt, aber über eine Standardisierung eines Fischtestes wird erst im letzten Jahrzehnt nachgedacht. Beim Durchsehen der Literatur, vor allen Dingen älterer Arbeiten, findet man oftmals nur Daten über die Mengen von Substanzen, die die verschiedenen Fischarten vertragen, ohne nähere Angaben, wie z. B. wieviele Fische eingesetzt wurden, bei welcher Temperatur gearbeitet wurde, welches Wasser verwendet wurde etc. Bevor auf diese wichtigen Parameter näher eingegangen wird, soll kurz über die Entwicklung der Standardisierung berichtet werden.

Im Jahre 1971 (1) hatte die italienische Regierung ein Detergentien-Gesetz erlassen, in welchem erstmals neben einer biologischen Abbaubarkeit ein Fischtest gefordert wurde. Es handelte sich um einen Test mit Goldfischen (*Carassius auratus*), die alle 6 Stunden in eine frische Lösung gesetzt wurden.

Dieses Gesetz nahm der Hauptausschuß Detergentien zum Anlaß, einen Arbeitskreis ins Leben zu rufen, der für Detergentien einen Fischtest erarbeiten sollte. Nach einigen Überlegungen war die Goldorfe (*Leuciscus idus*) als Testfisch gewählt worden, mit der in einigen Laboratorien schon fast 20 Jahre lange Erfahrungen vorhanden waren, zum Teil allerdings mehr in Abwasserkontrollstationen. Der Einsatz von Forellen (*Salmo gairdneri*) und kleinen Karpfen (*Cyprinus carpio*), die 1976 in das Merkblatt 33 für Pflanzenbehandlungsmittel (2) eingingen, waren ausgeschlossen, weil sie Anfang der siebziger Jahre nur 2mal im Jahr, zum Teil auch heute noch nicht öfter, mit dem gleichen Korpulenzfaktor erhältlich sind und dann sehr schnell auswachsen.

Ringteste mit diesen Goldorfen (*Leuciscus idus* L. Goldvariante) sind in den Arbeiten von MANN (3) und HAMBURGER, HÄBERLING & HITZ (4) veröffentlicht worden. Auf die Ergebnisse soll hier nicht weiter eingegangen werden.

Die Engländer hatten in diesen Jahren den Harlequinfisch (*Rasbora heteromorpha*) als Testfisch gewählt, neben der Forelle (*Salmo gairdneri*), und die Franzosen als Wildfänge die Elritze (*Phoxinus phoxinus*).

Ein in Vorbereitung stehendes Abwasserabgabengesetz (AbwAG) sah in der ersten Fassung eine Bestimmung des Einwohnerequivalenzwertes nach BUCKSTEEG & THIELE vor. Nachdem Ringversuche gezeigt hatten, daß dieser Test für industrielle Abwässer ungeeignet ist, sollten 4 biologische Testverfahren herangezogen werden, die Schadwirkung an Einzelorganismen wie Bakterien, Algen, Wasserflöhen und Fischen festzustellen gestatten. Eine ad hoc Arbeitsgruppe im Bundesministerium des Inneren (BMI) entschied sich schließlich aus Gründen der Praktikabilität und Reproduzierbarkeit, nur den Test an Fischen, und zwar an der Goldorfe weiter zu verfolgen. Dieser Testfisch ist in der heute gültigen Fassung des AbwAG von 1976 in der Bundesdrucksache Nr. 118 enthalten (5).

Der Arbeitskreis des Hauptausschusses „Detergentien“ arbeitete weiter an dem einstmals nur für Detergentien gedachten Test, um ihn auch für Abwässer und andere Chemikalien einsetzen zu können. Dementsprechend wurde auch die personelle Besetzung des Arbeitskreises erweitert. Schließlich wurde 1979 dieser Test als Gelbdruck unter der Nummer DIN 38412 Teil 15 (6) eingereicht.

Parallel dazu waren Arbeiten im DIN-Arbeitskreis „Biotests“ aufgenommen worden, die als erstes die allgemeinen Hinweise zur Planung, Durchführung und Auswertung biologischer Testverfahren erarbeiteten, welche als Gelbdruck unter der DIN-Nummer 38412 Teil I ebenfalls 1979 erschienen sind (7).

Unterdes hatte sich aber auch in der International Standard Organisation (ISO) etwas getan: 1975 war beschlossen worden – allerdings ohne deutschen Einfluß – den Zebraabräbling (*Brachydanio rerio*) als internationalen Testfisch anzunehmen. Das bedeutete, daß die Engländer, die die Federführung in der Gruppe haben, ihren Harlequinfisch aufgegeben hatten. Die angegebenen Gründe waren recht unterschiedlich, der Gesundheitszustand der Fische und die Reproduktion der Ergebnisse waren wohl nicht zufriedenstellend, was zeigt, welche Probleme auftreten können.

Die Arbeiten in der ISO sind mittlerweile soweit gediehen, daß drei verschiedene Vorschriften für einen akuten Test zur Bestimmung der LC 50 als Entwurf fertiggestellt sind. Es handelt sich hierbei um einen statischen, einen semistatischen und einen Durchflußtest unter den Nummern ISO/DP 7346 I-III (8).

Warum benötigen wir drei Tests und nicht nur einen, wie er ursprünglich im Teil 15 unserer DIN-Vorschrift festgelegt worden war? Wie bereits erwähnt, war dieser Test anfänglich nur für Detergentien gedacht, dann kam ein Abwasserabgabengesetz dazu, mittlerweile das Chemikaliengesetz (9) und die 6. Änderung der 67er Richtlinie (10) und bei den beiden letzten geht es eindeutig um die Testung von Chemikalien.

Das bedeutet, daß auch Chemikalien getestet werden müssen, die flüchtig sind oder sehr rasch abbauen. Für solche Substanzen würde sich ein Test anbieten, der im Durchfluß angesetzt wird. Ein semistatischer Test würde sich für Laboratorien, deren Ausrüstung nicht so gut ist, eignen, wo es z. B. an Pumpen mangelt. Hier könnten dann die Flüssigkeiten alle 24 Stunden ausgewechselt werden.

Außer in der ISO wurde auch im Rahmen der Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) in einer ökotoxikologischen Gruppe über Tests an Organismen gesprochen, u. a. auch über eine Testguideline für Fische mit der Nummer 203 (11). In dieser Ökotox-Gruppe waren neben den europäischen Kollegen auch solche aus Japan, Amerika und Kanada vertreten; dies hatte zur Folge, daß als Empfehlungen auch noch andere als die vorher erwähnten Testfische genannt wurden, so der Reiskärpfling (*Oryzias latipes*) und der Sunfish (*Lepomis macrochirus*).

Nach Erstellung dieser Testguideline, die nicht als strenge Vorschrift betrachtet werden kann, müssen auch in der Europäischen Gemeinschaft (EG) und getrennt dazu in der Bundesrepublik Testvorschriften erstellt werden. Für die Bundesrepublik Deutschland hat das Umweltbundesamt (UBA) diese Aufgabe übernommen. In den ersten Wochen des Jahres 1981 sind die Entwürfe an die Fachkollegen von Bund, Ländern, Verbänden und Industrie verteilt worden. Während der deutsche Entwurf (12) nur den Zebraabräbling als Testfisch enthält, ebenso wie die bereits 1978 herausgegebene Vorschrift der Association Française de Normalisation (AFNOR) (13) – diese mit nur einer Testzeit von 24 Stunden, hat die EG-Vorschrift (14) wahlweise eine ganze Reihe von Testfischen wie die OECD offengehalten, dazu eine Prüfzeit von mindestens 48 Stunden, vorzugsweise 96 Stunden. Diese Formulierung hat auch das UBA übernommen. Die OECD schlug eine feste Zeit von 96 Stunden vor. Wir halten die 96 Stunden ohne Fütterung, wenn man bedenkt, daß die Tiere vor Testbeginn schon 24 Stunden nicht gefüttert werden, nicht für sinnvoll. Es kann dadurch manche ungerechtfertigte Überbewertung erfolgen.

Aber nicht nur die Arten, die getestet werden können, müssen in diesen Testvorschriften festgelegt werden, sondern auch die eingangs erwähnten Parameter wie Anzahl der eingesetzten Testtiere, Temperatur, Wasserhärte und pH-Wert des Wassers sowie der Sauerstoffgehalt. Es müssen Größe und Gewicht der Fische beachtet werden. In der Bundesrepublik Deutschland, und zwar nur bei uns, wird der sog. Korpulenzfaktor bestimmt.

Im folgenden soll auf diese vorher erwähnten Parameter noch etwas näher eingegangen werden, denn gerade die Härte und der pH-Wert haben für das AbwAG zu großen Schwierigkeiten geführt, nachdem von seiten des UBA, des Bundesgesundheitsamts (BGA) und des BMI ein Antrag auf Verlängerung der Einspruchsfrist beim DIN bezüglich der L 15 eingegangen war, da man festgestellt hatte, daß im Zusammenhang mit der Festlegung von Mindestanforderungen gem. § 7a WHG (15) und mit der Abgabenrelevanz der Fischgiftigkeit

gemäß AbwAG dieser Test nach L 15 nicht bestehen bleiben konnte. Es mußten Änderungen vorgenommen werden. Nach einigen Vorarbeiten im Fischkreis und Untersuchungen, die das UBA an die Bayerische Landesanstalt für Wasserforschung gegeben hatte, wurde eine ad hoc Bund-Ländergruppe im Frühjahr 1980 zusammengerufen. Diese bestand aus Vertretern der einzelnen Bundesländer, dem BGA, dem Ruhrverband und der Industrie. In dieser wurde die nun für das AbwAG gültige Vorschrift DIN 38412 Teil 20 (16) erstellt. Darin werden der pH-Wert und die Härte begrenzt. Diese Forderungen ergaben sich, weil Bund und Länder festgelegt hatten, daß im Rahmen der Mindestanforderungen des § 7a Wasserhaushaltsgesetz (WHG) die Nitrifizierung von biologisch zu klärenden Abwässern nicht den allgemein anerkannten Regeln der Technik (aaRdT) entspricht. Daraus folgt, daß die Ammoniaktoxizität bei Abläufen aus biologischen Anlagen nicht meßwertbeeinflussend werden darf. Aufgrund der Ammonium/Ammoniak-Dissoziation verschiebt sich das Gleichgewicht oberhalb von pH 7,5 meßbar in Richtung des fischtöxischen Ammoniakgehaltes. Würde das Fischtestverfahren die Ammoniaktoxizität miteinfassen, so könnte über das freie Ammoniak eine Überschreitung der zugelassenen Fischtoxizität gemessen werden, obwohl die Mindestanforderungen bei Anwendung der aaRdT eingehalten wurden. Deshalb muß also ein pH-Wert von 7 eingehalten werden. An diesem sehr aktuellen Beispiel sollte einmal gezeigt werden, wie wichtig es ist, diese vermeintlichen „Randparameter“ zu beachten!

Zum Schluß nun noch ein paar Worte über die Testtiere selber. Woher werden sie bezogen, welche Schwierigkeiten können auftreten? Die Goldorfe, der Testfisch für das AbwAG, wird aus Zuchtanstalten aus dem nord- und süddeutschen Raum bezogen. Es gelingt fast das ganze Jahr über, Tiere des gleichen Korpulenzfaktors zu erhalten. Zurecht bestehen Kritiken, daß diese Tiere natürlich das ganze Jahr über nicht in der gleichen Verfassung sein können, denn sie laichen nur einmal im Frühjahr. Das UBA hat deshalb Fischzüchtern die Aufgabe gestellt, durch Hypophysierung die Fische mehrmals im Jahr zum Laichen zu bringen, wie es heute schon mit Karpfen gemacht wird. Es ist somit möglich, z. B. für einen hier nicht weiter zu erwähnenden Akkumulationsversuch an Karpfen viermal im Jahr Karpfen der gleichen Größe von ca. 10 cm zu erhalten.

Die Zebraabbarlinge beziehen wir aus deutschen Großaquarienhandlungen, die Reiskarpf-linge aus Japan und den Sunfish aus den USA.

Die Einfuhr der verschiedenen Arten bringt auch hin und wieder Krankheiten. Das ist dann besonders unangenehm, wenn, wie es heute bei Unternehmen der Chemischen Industrie notwendig ist, Untersuchungen an mehreren Fischarten vorzunehmen sind.

Die Arbeit der OECD-Gruppe Ökotoxikologie hatte deshalb versuchen sollen, zu einer Testharmonisierung und damit auch zu einer gegenseitigen Anerkennung der Ergebnisse zu kommen. Wir hoffen, daß uns dieses in der dreijährigen Arbeit gelungen ist. Wir hätten damit viele Probleme beseitigt.

Literatur

- (1) Italienisches Detergentengesetz vom 3. 3. 1971. *Gazetta Ufficiale della Repubblica Italiana* Nr. 83, S. 1989.
- (2) Unterlagen zur Toxikologie eines Pflanzenbehandlungsmittels im Rahmen des Zulassungsverfahrens. Merkblatt Nr. 33, 2. Auflage September 1975, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (Richtlinie des BGA).
- (3) MANN, H. (1976): Fischtest mit Goldorfen zur vergleichenden Prüfung der akuten Toxizität von Wasserinhaltsstoffen und Abwässern - praktische Erfahrungen aus drei Ringtesten. - *Z. f. Wasser- und Abwasser-Forschung* 9, (4), 103-110.
- (4) HAMBURGER, B., HÄBERLING, H. & HITZ, H. R. (1977): Vergleichende Prüfungen der Fischtoxizitäten an Elritzen, Forellen und Goldorfen. - *Arch. Fisch. Wiss. (Berlin)* 28 (1), 45-55.
- (5) Gesetz über Abgaben für das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserabgabengesetz - AbwAG). *Bundesgesetzblatt* Nr. 118 vom 13. September 1976.
- (6) DIN 38412 Teil 15. Bestimmung der Wirkung von Wasserinhaltsstoffen auf Fische - Fischtest (L 15) Entwurf.
- (7) DIN 38412 Teil 1. Allgemeine Hinweise zur Planung, Durchführung und Auswertung biologischer Testverfahren (L 1) Entwurf.
- (8) ISO DP 7346/III 1980/06/15. Determination of acute lethal toxicity of substances to a freshwater fish (*Brachydanio rerio*), Hamilton-Buchanan (*Teleostei, Cyprinidae*).

- (9) Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikaliengesetz – ChemG). Bundesgesetzblatt Nr. 58 Teil I v. 25. 9. 80.
- (10) Richtlinie des Rates v. 18. 9. 79 zur sechsten Änderung der Richtlinie 67/548/EWG zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe (79/831/EWG). Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 259/10 vom 15. 10. 79.
- (11) OECD Guideline for testing of chemicals 203 „Fish, Acute Toxicity Test“.
- (12) Entwurf zur Prüfrichtlinie „Letale Wirkung beim Zebraquarienfisch *Brachydanio rerio*“ (LCO, LC 50, LC 100; 48 h; statisches System). Umweltbundesamt Berlin, Dez. 1980.
- (13) Essais des eaux: Détermination de la toxicité aiguë d'une substance vis à vis de *Brachydanio rerio* (essai statique) AFNOR, T 90-303, Juin 1978.
- (14) EEC Directive 79/831, Annex V, Part C: Methods for the determination of ecotoxicity; 5.1.1.: Acute toxicity for fish (ENV/286/80 rev. 2).
- (15) Bekanntmachung der Neufassung des Gesetzes zur Ordnung des Wasserhaushaltes (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) v. 16. 10. 76, Bundesgesetzblatt Nr. 128 Teil I v. 26. 10. 76, S. 3017.
- (16) DIN 38412 Teil 20. Bestimmung der Giftwirkung von Abwässern auf Fische – Fischtest (L 20).

Anschrift der Verfasserin: Dr. Brigitte Hamburger, Bayer AG, LE Umweltschutz, AWALU, D-5090 Leverkusen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: [BH_26](#)

Autor(en)/Author(s): Hamburger Brigitte

Artikel/Article: [Aktuelle Probleme der Fischteste 71-81](#)