

ÖSTERREICHS FISCHEREI

ZEITSCHRIFT FÜR DIE GESAMTE FISCHEREI, FÜR LIMNOLOGISCHE,
FISCHEREIWISSENSCHAFTLICHE UND GEWÄSSERSCHUTZ FRAGEN

30. Jahrgang

Jänner 1977

Heft 1

Karl Rieger

Aus dem Institut für Mikrobiologie, Wasser- und Abfalltechnologie der Technischen Universität in Graz*

Beitrag zur Kenntnis der Toxizität von Tensiden für Karpfensetzlinge

Die Wirkung von Tensiden oder grenzflächenaktiven Substanzen auf Fische wurde bereits in zahlreichen Veröffentlichungen behandelt. Oft kamen bei den Versuchen jedoch Wirkstoffe zum Einsatz, die in Österreich keine oder nur geringe Bedeutung haben beziehungsweise im Handel nicht erhältlich sind. Eine Untersuchung sollte die Auswirkung von den in österreichischen Waschmitteln enthaltenen grenzflächenaktiven Substanzen auf Karpfensetzlinge zeigen. Zudem galt es dadurch festzustellen, ob die in Fließgewässern enthaltenen Tensidkonzentrationen, die in der Steiermark örtlich bis zu 1,1 mg/l betragen (RIEGER 1975), auf Fische (Karpfensetzlinge) einen akut toxischen Einfluß ausüben.

Die in Versuchen getesteten Setzlinge mit einem mittleren Gewicht von 5 g und einer durchschnittlichen Länge von etwa 6 cm entstammten einer oststeirischen Fischzuchtanstalt. Sämtliche Tiere waren parasitenfrei. Nach zwei Monaten Hälterung in einem aufgestauten Fließgerinne wurden die Fische in 200 l große Plastikbehälter überführt, wo sie sich 14 Tage lang an die geänderten Umweltbedingungen akklimatisieren konnten. Für die Versuche standen 10 l fassende Kunst-

stoffaquarien zur Verfügung. Eine mäßige Belüftung sorgte einerseits für Sauerstoffsättigung des Wassers, andererseits wurde ein Wirkstoffaustrag durch Ausschäumen verhindert. Die Versuchsdauer der ohne dauernde Wassererneuerung (statisch) durchgeführten Tests war mit 48 Stunden begrenzt. Die meisten Ausfälle an Fischen traten innerhalb 30 Stunden auf. Eine Verlängerung der Versuchsdauer über 48 Stunden hätte daher keine wesentlichen Änderungen der Ergebnisse erbracht. Als meßbarer Parameter der Vergiftung diente die Todeszeit, die Zeit vom Beginn der Gifteinwirkung bis zum Tod des Fisches, der in der toxischen Lösung verbleibt.

An grenzflächenaktiven Substanzen standen sechs verschiedene Produkte zur Verfügung, drei handelsübliche Waschmittel sowie die darin enthaltenen grenzflächenaktiven Substanzen, ferner ein Algizid, das ebenfalls einen Tensidzusatz als Wirkstoff beinhaltet und vorwiegend bei der Behandlung von Badewasser in Freibädern gegen Algen und Bakterien eingesetzt wird. Die Handelsmittel enthielten zu einem bestimmten Prozentsatz Seife beziehungsweise andere waschaktive Substanzen, zum anderen Phosphate und verschiedene Füllstoffe. Tabelle 1 gibt einen Überblick über den prozentuellen Anteil grenzflächenaktiver Substanzen in den getesteten Waschmitteln.

* Herrn Prof. Dr. K. Stundl sei an dieser Stelle für Anregungen und Hinweise recht herzlich gedankt.

Tabelle 1: Anteil grenzflächenaktiver Substanzen in den getesteten Waschmitteln.

	Seife	anionaktiv	nichtionisch
Waschmittel I	1,1%	10%	6,2%
Waschmittel II	1,4%	18%	3,5%
Waschmittel III	5,7%	4%	5,3%

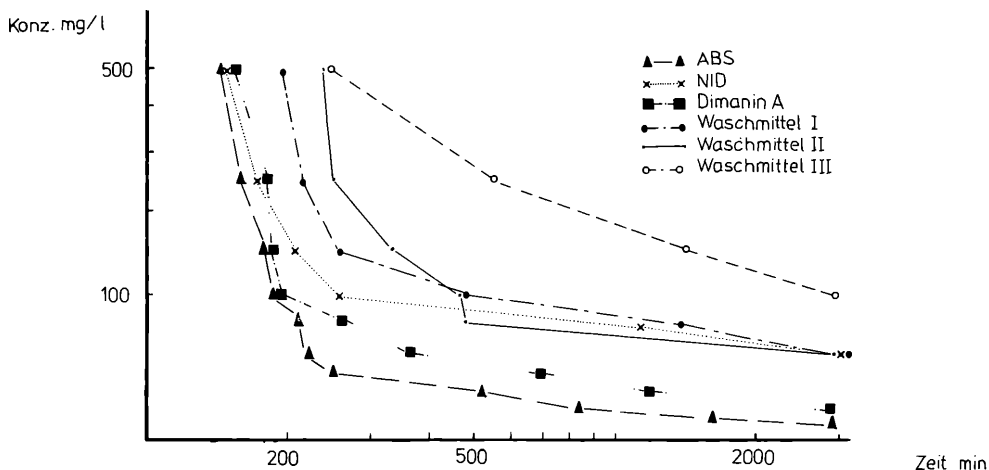
Bei dem in der Tabelle ausgewiesenen anionischen Wirkstoff handelt es sich um ein Dodecylbenzolsulfonat (ABS), beim nichtionischen um ein Alkylphenol (NID). Die grenzflächenaktive Substanz im Algizid besteht aus einer quaternären Ammoniumverbindung.

Wirkungsweisen grenzflächenaktiver Substanzen auf Fische sowie der Vergiftungsverlauf wurden bereits in mehreren Arbeiten behandelt (LANG 1969; GRÜNDNER 1954; HAMM 1967), von denen die hier angeführten einen Überblick über die auftretenden Toxizitätserscheinungen geben. Da über die bei diesen Versuchen verwendeten grenzflächenaktiven Produkte bereits eine Darstellung der Wirkungsweise vorliegt (RIEGER 1975), erübrigt sich eine Darstellung in der vorliegenden Arbeit.

Die diesem Beitrag zugrundeliegenden Untersuchungsergebnisse stellt Figur 1 dar. Daraus ist die unterschiedliche Toxizität der verschiedenen Substanzen zu ersehen. Die stärkste Wirkung übt ABS aus, das selbst bei

7,5 mg/l im Aquarienwasser zum Tod von 40 % der verwendeten Testtiere führt. Höhere Konzentrationen werden nur relativ kurz ertragen, wie aus der Figur hervorgeht. Ähnlich stark wirkt Dimanin A. Von dieser Substanz werden 10 mg/l von den Karpfensetzlingen ohne äußerlich erkennbare Schäden ertragen. Ein derart hoher Dimanin A-Gehalt ist jedoch in Gewässern kaum zu erwarten. Der Wirkstoff wird in Bädern zur Unterdrückung von Algen, Schimmel und Bakterien in einer Aufwandmenge von 50 mg/l verwendet. Eine fünffache Verdünnung des Badewassers mit Dimanin A-freiem Wasser verhindert also bereits die Gefahr einer akuten Schädigung von Karpfensetzlingen. Um jedoch einer Schädigung empfindlicherer Fischarten sowie der übrigen Limnofauna vorzubeugen, erscheint die in der Gebrauchsanweisung angegebene Verdünnung des Wirkstoffes in Gewässern auf 2 mg/l angebracht.

Die andere grenzflächenaktive Substanz in den Waschmitteln, ein Alkylphenol, wirkt

Figur 1: Todeszeiten von Karpfensetzlingen bei Einfluß von verschiedenen Waschmitteln.

in hohen Konzentrationen ähnlich toxisch wie das anionische ABS, niedrigere Konzentrationen wirken auf Fische jedoch in geringerem Maße, zum Beispiel werden Mengen von 50 mg/l NID im Versuchswasser von den Karpfen ohne Schädigung ertragen. Möglicherweise stellte sich durch die Belüftung ein Schaumaustrag und damit verbunden ein Wirkstoffverlust ein, da das Mittel von allen getesteten Substanzen die größte Schaumkraft entwickelte. Ein Nachweis des Wirkstoffes war aus technischen Gründen nicht möglich.

Die durch Waschmittel hervorgerufenen Vergiftungserscheinungen sind, wie Figur 1 zeigt, unterschiedlich. Von Waschmittel III werden 100 mg/l von Karpfen anstandslos ertragen. Die beiden anderen Mittel (I und II) zeigen einander ähnliche Wirkungen in hohen Konzentrationen. Bei 75 mg/l tritt eine Differenzierung ein, während WM II in dieser Konzentration von den Karpfensetzlingen 8 Stunden lang ertragen wird, leben die Versuchsfische in einer gleichkonzentrierten Lösung von WM I annähernd 24 Stunden. Obwohl bei beiden Produkten ein Großteil der Fische bei einem Waschmittelgehalt von 50 mg/l im Versuchswasser überlebt, zeigt WM II eine stärkere Wirkung, die vereinzelt Todesfälle bei geringen Konzentrationen hervorruft. Eine Ausfallsrate von 10 % tritt in WM I-Lösungen bei 50 mg/l auf, geringere Konzentrationen führen zu keinen Todesfällen. Ein WM II-Gehalt des Wassers von 50 mg/l hingegen bewirkt bei 40 % der verwendeten Karpfen letale Schäden, selbst 37,5 mg/l überleben 10 % der Fische aufgrund der Einwirkung von grenzflächenaktiven Substanzen nicht.

Wie diese Ergebnisse zeigen, steht die Toxizität in direktem Zusammenhang mit dem prozentuellen Anteil an Wirkstoffen in den Waschmitteln. Waschmittel II enthält 15 % an waschaktiven Substanzen, von dem sehr toxischen ABS nur 4 %. Mit einem ABS-Anteil von 18 % ist auch die stärkere Toxizität von Waschmittel II zu erklären.

Die Konzentrationen, die keinerlei akute Schädigungen der Fische hervorrufen, sind für die verwendeten Tiere hoch. Die gesteigerte Widerstandskraft kann der Jahreszeit

sowie der Härtung bei tiefen Temperaturen zugeschrieben werden. Abhärtungen von Fischen gegenüber extremen Umwelteinflüssen sowie Giftstoffen wurden von verschiedenen Autoren (BESCH et al. 1972; MARKING 1966; BROWN 1968) beobachtet.

Einer Arbeit über den Detergentiengehalt steirischer Fließgewässer zufolge (RIEGER 1975 b) liegt die höchste gemessene Detergentienbelastung bei 1,1 mg/l. Werte von 1 mg/l seien jedoch zu Zeiten starker Belastungen mit Abwässern häufig zu erwarten. Derartige Tensidkonzentrationen bewirken nach den vorliegenden Untersuchungen keine akute Schädigung von Karpfensetzlingen, Sekundärwirkungen, die sich bei längerem Einwirken von grenzflächenaktiven Substanzen ergeben, sind aber nicht auszuschließen.

Ein Vergleich der ermittelten Werte mit den Ergebnissen anderer Autoren zeigt eine gute Übereinstimmung. LÜDEMANN (1963) fand für drei konfektionierte Waschmittel, deren Gehalt an grenzflächenaktiven Substanzen er mit ca. 20 % angibt, Grenzkonzentrationen von 6 mg/l bis 28 mg/l für Karpfen. Derart hohe Tensidkonzentrationen werden von den Karpfen anstandslos ertragen, etliche empfindliche Tierarten werden bei dieser Konzentration aber schon geschädigt.

Aufgrund der angestellten Untersuchungen ist eine akute Giftwirkung, der zur Zeit vorhandenen Detergentienbelastung von Gewässern auf Karpfensetzlinge auszuschließen. Dennoch sollten verstärkte Anstrengungen unternommen werden, die Detergentienbelastung der Gewässer zu senken, um chronischen Schädigungen der Wasserfauna vorzubeugen.

Literatur:

- BESCH W. K., I. JUHNKE, A. KEMBALL, 1972, Zur Standardisierung des Fischwarntestes; Schr. Reihe Ver. Wass.-Boden-Lufthyg. Berlin Dahlem 37, 31-37.
- BROWN V. M., 1968, The calculation of the acute toxicity of mixtures of poisons to rainbow trout; Water Research 2, 723-733.
- GRUNDNER H., 1954, Über die Einwirkung quaternärer Ammoniumverbindungen auf Fische und Fischnährtiere; Inaug. Diss. Tierärztl. Fak. München.

- HAMM A., 1967, Untersuchungen über die Fischgiftigkeit nichtionogener Waschrohstoffe; Münch. Beitr. Abw. Fischerei-, Flußbiol. 9, 118–130.
- LANG W 1967, Untersuchungen zur Wirkungsweise von anionischen grenzflächenaktiven Stoffen auf histologische Beschaffenheit und Funktion verschiedener Organe bei *Carassius auratus*; Arch. Fischereiwiss. 18, 25–45.
- LÜDEMANN D., H. KAYSER, 1963, Beiträge zur Toxizität von grenzflächenaktiven Substanzen (Detergentien) für Fische; Z. angew. Zool. 50, 229–239.
- MARKING L., 1966, Evolution of p,p — DDT as a reference toxicant in bioassay-investigations in fish control; US Dpt. Int. Fish Wildlife Service Res. Publ. 14 Washington D. C.
- RIEGER K., 1975, Die Schädlichkeit von Waschmitteln für Fische; Österr. Fischerei 10, 156–160.
- RIEGER K., 1975 b, Die Detergentienfracht steirischer Fließgewässer; Österr. Fischerei 11/12, 180–184.

Anschrift des Verfassers :

Dr. Karl Rieger
Institut für Mikrobiol.
Wasser- und Abfalltechnologie d. Technischen
Universität
Technikerstraße 4
8010 GRAZ

J. Höinig, Bruchsal

Erfolge in der Aufzucht von Süßwasserlachsen

In der Bundesrepublik Deutschland haben sich in den vergangenen Jahren verschiedene Stellen mit der Aufzucht von Süßwasserlachsen befaßt.

Währenddem in Norddeutschland Versuche größeren Umfangs mit dem Saimaalachs durchgeführt wurden, habe ich mich seit Frühjahr 1972 sehr intensiv mit der Teichhaltung des atlantischen Süßwasserlaches *Salmo salar* ouananiche befassen können. Ich erhielt 1972 Setzlinge dieses Laches*), die ich unter schwierigsten Bedingungen aufzog. Trotz hoher Wassertemperaturen im Sommer und — selbst für Regenbogenforellen — gefährlich niedrigen Wasserzulaufmengen hielten sich diese (laut Fachliteratur empfindlichen) Fische ausgezeichnet, wenn man von ihrer Anfälligkeit für *Aeromonas*infektionen absieht.

Im Herbst 1975 konnte ich dann den ersten Abstrich vornehmen. Die Eier waren größer als die von gleichschweren Bachforellen und trotz ausschließlicher Trockenfütterung in ihrer Qualität erstaunlich gut. Während ihrer

Erbrütung traten keine höheren Verluste auf, als dies bei den Regenbogenforellen meiner Anlage der Fall war, die ja unter absolut vergleichbaren Bedingungen gehalten wurden, weil sie aus Platzgründen gemeinsam in einen Teich zusammengesetzt werden mußten. Dies wandelte sich während der ersten Anfütterungsperiode, so daß die Lachsbrutverluste die Verluste an Forellenbrut deutlich übertrafen. Ca. ab einer Größe von 5 cm blieb die Brut dann aber so gut wie verlustfrei. Sie wurde — mit voller Absicht — in einen Teich am Ende der Anlage, unterhalb der Forellenbrutteiche, eingesetzt, die wegen permanentem Wassermangel hintereinandergeschaltet sind. Das heißt, daß diese Brut den ganzen Sommer hindurch das verbrauchte Wasser der Forellenteiche mit seiner deutlichen Qualitätsminderung erhielt und sowohl mit dem zeitweise bis unter 6 mg/l absinkenden Sauerstoffgehalt als auch mit der in solchen Fällen üblichen Keimfracht fertig wurden. Mitte August maßen die Setzlinge bereits 8–11 cm, was m. E. als gut bezeichnet werden darf. Und dies im Sommer 1976, in dem mir weniger als 3 l/sec. an frischem Wasser für die gesamte Anlage zur Verfügung standen!

*) Herrn Dr. G. Epler sei an dieser Stelle für die Materialbeschaffung nochmals herzlich gedankt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1977

Band/Volume: [30](#)

Autor(en)/Author(s): Rieger Karl

Artikel/Article: [Beitrag zur Kenntnis der Toxizität von Tensiden für Karpfensetzlinge 1-4](#)