

Die Fachgruppe für Fischereisachverständige im Österr. Fischereiverband, unter Leitung von Dipl.-Ing. Reinold Janisch, hat in Zusammenarbeit mit Biologen, Abwassertechnikern und Juristen nachfolgende Empfehlung erarbeitet:

Empfehlung zur Bewertung von Fischereischäden bei Einleitung von organisch abbaufähigen Abwässern in Fließgewässer

Rechtslage: Der § 15 Abs. 1 WRG gestattet den Fischereiberechtigten, gegen die Bewilligung von Wasserbenutzungsrechten Einwendungen zu erheben, die den Schutz der Fischerei gegen schädliche Verunreinigungen der Gewässer bezwecken. Wird diesen Einwendungen nicht Rechnung getragen, gebührt den Fischereiberechtigten eine angemessene Entschädigung.

§ 117 Abs. 1 stellt fest, daß über die Leistung von Entschädigungen, die aufgrund des WRG zu leisten sind, die Wasserrechtsbehörde bestimmt. Vor der Entscheidung sind die Parteien und wenigstens ein Sachverständiger zu hören, wobei dieser im gegenständlichen Entschädigungsverfahren ein Fischereisachverständiger sein muß.

Selbstverständlich steht dem Fischereisachverständigen – im Einvernehmen mit der Behörde – das Recht zu, Konziliarsachverständige (Hilfssachverständige) aus dem Bereich der Chemie, Hydrobiologie, Hydrologie, des Wasserbaues, der Limnologie und dergleichen hinzuzuziehen, soweit dies zur Ergänzung des fischereilichen Gutachtens notwendig ist, wobei deren Gutachten ein integrierender Bestandteil des Gesamtgutachtens sind.

Wert der Fischerei

(Wert des Fischgewässers,
Wert des Fischereirechtes)

Zur Beurteilung des Wertes der Fischerei eines Gewässers ist die Produktionskraft, ausgedrückt in jährlichem Zuwachs an kg Fischen, nicht allein ausschlaggebend, sondern es sind ganz wesentlich auch andere Faktoren, wie optische und chemische Reinheit des Gewässers, hygienische Verhältnisse, Beschaffenheit der Ufer und der Umgebung, Nähe von Ballungszentren, Fremdenverkehr, Erreichbarkeit sowie natürliche und künstliche Pegelschwankun-

gen mitbestimmend, die letztlich im Pacht- bzw. Lizenzpreis zum Ausdruck kommen.

Schädigung der Fischerei

Die Schädigung des Wertes der Fischerei beginnt mit der ersten Einleitung. Bei der Einleitung von organisch abbaufähigen Abwässern tritt eine Schädigung des Wertes der Fischerei (Wert der Fischerei siehe obiger Absatz) schon dann ein, wenn sie zunächst auch nicht unmittelbar auf die Fische wirken.

Schäden, welche nicht in einem Fischsterben bestehen, sondern durch zunehmende organische Belastung des Vorfluters hervorgerufen werden, sind kurzfristig nicht zu quantifizieren, mittel- bis langfristig kommt es zu:

1. Veränderung des Nahrungsangebotes.
2. Verschlechterung der Sauerstoffverhältnisse.
3. Verschlechterung bis Unterbindung der natürlichen Fortpflanzung.
4. Geschmacksbeeinträchtigung des Fischfleisches.
5. Abwanderung von Edelfischen, Verminderung des Bestandes aus verschiedenen Gründen (Punkte 1 – 7).
6. Zuzug von minderwertigen Fischen.
7. Erhöhte Krankheitsanfälligkeit.

(Anmerkung 1)

Schadensschätzung

Der Schadensschätzung ist ein von jeglicher Art von Abwässern unberührtes Gewässer zugrunde zu legen.

Bei Erreichung der Gewässergüteklasse III sinkt der Pachtwert der Fischerei – wie Untersuchungen zahlreicher vergleichbarer Gewässer ergaben – auf ca. 20 Prozent des Wertes eines unbeeinträchtigten Gewässers.

(Anmerkung 2)

Ab Erreichung der Gewässergüteklasse III nimmt der Wert der Fischerei weiter rasch ab.

Wenn auch bei schlechter Gewässergüte Fische unter Umständen leben können, so ist jedoch durch die Belastung jederzeit ein Fischsterben möglich und eine ordnungsgemäße Bewirtschaftung ausgeschlossen.

(Anmerkung 3)

Die Quantifizierung der Belastung erfolgt durch geläufige Einheiten. Es wird daher der Gewässerzustand, bei welchem Fischereischäden merkbar werden (II – III), durch Parameter beschrieben, welche auch dem Chemiker oder Abwassertechniker geläufig sind.

Mittel hierzu ist die Zuordnung von chemischen Parametern zu den Güteklassen, speziell zu der Übergangsklasse II – III, welche als die Klasse gelten muß, in welcher sich die Fischereischäden bereits deutlich zeigen können.

Von den die Belastung am besten anzeigenden Parametern, das sind die BSB-Werte (Biochemischer Sauerstoffbedarf), CSB-Werte (Chemischer Sauerstoffbedarf), Ammonium (NH_4^+), gelöstes anorganisches Phosphat (PO_4^{3-}) und Gesamtphosphor, eignen sich am besten der BSB₅ und das Ammonium.

Bei diesen beiden Parametern sollen die Immissionswerte (Konzentration im Vorfluter) mit den Emissionswerten (Konzentration im organisch belasteten Abwasser) verglichen werden.

Der Vergleich führt zur Errechnung der Verdünnung, einer Zahl, die angibt, wie stark das Abwasser im Vorfluter mindestens verdünnt sein muß, damit zumindest Güteklasse II – III erhalten bleibt.

Dabei zeigt sich, daß der BSB₅-Wert und auch der Ammonium-Wert am besten geeignet sind, da bei allen anderen Parametern, sofern die für die Güteklasse II – III festgestellten Werte einigermaßen verlässlich sind, viel geringere Verdünnungen ausreichen würden, um diese Güteklasse zu erhalten.

Berechnungsgrundlagen

Als Grundlage für Berechnung der EGW-Kapazität je l/sec sind folgende empirischen Werte zu verwenden:

Immissionswerte

Im Gewässer kommt es zur Güteklasse II,

II – III und III, wenn im Vorfluter bei MNQ erreicht wird:

Güteklasse	II	II – III	III
BSB ₅ mg/l	2,0 – 3,0	3,0 – 6,0	über 6,0
NH ₄ mg/l	unter 0,3	0,4 – 1,5	über 1,5

Es gelten: niedrigere Werte jeweils für langsam fließende warme – höhere Werte für raschfließende, kalte Gewässer.

Emissionswerte

Bei einem Einheitswasserverbrauch von 150 l/EGW/Tag und einer Belastung von 60 g BSB₅/EGW/Tag werden im Abwasser erreicht:

	Roh-abwasser	mechanisch geklärt	mech.-biol. geklärt
BSB ₅ mg/l	400	270	40
NH ₄ mg/l	30	20	5

Verdünnung

Die Grenzbelastung für die Güteklasse II, II – III und III wird demnach rein rechnerisch ab nachfolgender Verdünnung erreicht:

	Güteklasse II	II – III	III
Rohwasser			
BSB ₅	200fach	135fach	70fach
NH ₄	100fach	60fach	20fach
mech. geklärt*			
BSB ₅	140fach	95fach	50fach
NH ₄	70fach	20fach	10fach
biol. geklärt			
BSB ₅	20fach	15fach	7fach
NH ₄	17fach	10fach	3fach

Gerechnet nach FAIR (aus Pönninger, 1949), muß, um im Vorfluter keinen Umschlag in anaerobe Verhältnisse eintreten zu lassen, unter schlechtesten Voraussetzungen (auch Vorbelastung mit einbezogen) das Abwasser 230fach verdünnt werden (hier 200fach bei Rohabwasser!)

Grenzbelastung in Einwohnergleichwerten

Unter obigen Bedingungen (Immissions-, Emissionswerte, Verdünnung) bleiben im Vorfluter die Güteklasse II, II – III (Grenzbelastung für die fischereiliche Bewirtschaftung) erhalten und wird die Güte-

klasse III erreicht, wenn folgende Belastung nicht überschritten wird:

Einwohnergleichwerte (EGW) pro l/sec des Vorfluters (berechnet nach dem BSB₅):

	II	Güteklasse II – III	III
Einleitung von Rohabwasser	bis 3	4 – 8	über 8
mech. geklärtes Abwasser	bis 5	6 – 12	über 12
biol. gereinigtes Abwasser	bis 42	43 – 85	über 85

Schadensberechnung

Die Errechnung des jährlichen Schadens erfolgt nach folgender Formel:

$$\text{Schaden} = \text{EGW} \times \frac{0,8 \cdot W \times \text{km}}{\text{MNQ l/sec} \times \text{EGW III}}$$

Hiebei bedeutet:

EGW Anzahl der Einwohnergleichwerte, die in den Vorfluter geleitet werden.

W Fischereilicher Wert des unbelasteten Gewässers je km (Pachtwert oder Aufzuchtwert) (multipliziert mit 0,8, da laut vorherigen Ausführungen der Wert der Fischerei auf 20 Prozent eines unbelasteten Gewässers bei Erreichen der Gewässerstufe III sinkt und demnach die Schädigung 80 Prozent beträgt).

km Jene Strecke des Fließgewässers in Kilometern, die bei natürlicher Selbstreinigung benötigt wird, um den Vorfluter von der Gewässergüteklasse III in die ursprüngliche Gewässergüteklasse zurückzuführen.

EGW III Anzahl der Einwohnergleichwerte je l/sec, die bei Einleitung in das Fließgewässer die Wassergüteklasse III verursachen würde. Es sind jene Einwohnergleichwerte anzusetzen, die dem Typ der geplanten Reinigungsanlage entsprechen (Rohabwasser, mechanisch, biologisch geklärtes Abwasser).

MNQ l/sec Mittleres Niederwasser des Gewässers lt. ÖNORM Hydrologie B2400 – 6.25.

Hiezu Beispiele:

$$\text{EGW} = 10$$

$$W = 10.000 \text{ S je km}$$

$$\text{km} = 10 \text{ km}$$

$$\text{MNQ l/sec} = 500 \text{ l}$$

Berechnung bei Einleitung von Rohabwasser:

$$\begin{aligned} \text{Jährl. Schaden} &= 10 \text{ EGW} \times \frac{0,8 \times 10.000 \text{ S} \times 10 \text{ km}}{500 \text{ l/sec} \times 8 \text{ EGW III}} = \text{S } 200,- \end{aligned}$$

Berechnung bei Einleitung von mechanisch geklärtem Abwasser:

$$\begin{aligned} \text{Jährl. Schaden} &= 10 \text{ EGW} \times \frac{0,8 \times 10.000 \text{ S} \times 10 \text{ km}}{500 \text{ l/sec} \times 12 \text{ EGW III}} = \text{S } 133,30 \end{aligned}$$

Berechnung bei Einleitung von biologisch gereinigtem Abwasser:

$$\begin{aligned} \text{Jährl. Schaden} &= 10 \text{ EGW} \times \frac{0,8 \times 10.000 \text{ S} \times 10 \text{ km}}{500 \text{ l/sec} \times 85 \text{ EGW III}} = \text{S } 18,80 \end{aligned}$$

Für die Länge, die der Vorfluter benötigt, um die Gewässergüte von III auf I durch Selbstreinigung rückzuführen, sind empirische Werte – die die Faktoren, die den BSB₅ beeinflussen, wie Wasserpflanzen, Regulierung oder naturbelassener Vorfluter, Turbulenz, Art der organischen Belastung (Abbaubarkeit), Fließgeschwindigkeit, Geschiebestruktur, berücksichtigen – einzusetzen. Allenfalls bereits vorhandene Einleitungen können unter Berücksichtigung der Vergleichbarkeit obiger Teilfaktoren Hinweise auf Abbaugeschwindigkeit (Abbaustrecke) geben. Sauerstoffmessungen sind zweckmäßig.

Eine mathematische Berechnung der Selbstreinigungsstrecke über Sauerstoffaufnahme einerseits und Sauerstoffverbrauch bei Abbau der organischen Substanz andererseits ist möglich. Bei Amon »Mathematische Erfassung der Selbstreinigung und Abwasserbelastung« (Verfahren nach Natermann) erfordern die in den Berechnungen vorkommenden Konstanten, Beiwerte, Funktionswerte und so weiter, die von einer Vielzahl von Faktoren abhängen, einen hohen Zeitaufwand für den Berechnungsvorgang.

Im »Taschenbuch der Stadtentwässerung« von Imhoff ist nachfolgende Tabelle »Sauerstoffaufnahme von Gewässern« enthalten, aus der die Sauerstoffaufnahme in g/m²/Tag für verschiedene Gewässertypen direkt ablesbar ist.

Sauerstoffaufnahme von Gewässern bei $t = 20^{\circ}\text{C}$

Gewässer	Sauerstoffaufnahme der Wasseroberfläche (ohne Mitwirkung der Wasserpflanzen) in $\text{g}/\text{m}^2/\text{d}$					
	Sättigungsgrad %					
	100	80	60	40	20	0
kleiner Teich	0	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5
großer See	0	1,0	1,9	2,9	3,8	4,8
langsam fließender Fluß	0	1,3	2,7	4,0	5,4	6,7
großer Fluß	0	1,9	3,8	5,8	7,6	9,6
rasch fließendes Gewässer	0	3,1	6,2	9,3	12,4	15,5
Stromschnelle	0	9,6	19,2	28,6	38,4	48,0

Bei Anwendung der Tabelle ist zu berücksichtigen, daß die Abbaugeschwindigkeit im Bodensubstrat nicht ident sein muß mit der Sauerstoffaufnahme der fließenden Welle.

Siehe auch die verschiedenen Methoden zur Berechnung des Sauerstoffhaushaltes bei Imhoff (1979).

Für den Fischereisachverständigen wird es notwendig sein, vor Schadensberechnung den Ist-Zustand des Gewässers zu überprüfen bzw. überprüfen zu lassen.

Die Feststellung der organischen Belastung sollte auf jeden Fall durch eine biologische Gewässeruntersuchung erfolgen.

Anmerkung 1

Symptome in den Güteklassen II und III

Güteklasse II, mäßig belastet, keine sichtbaren Schäden an Fischen

Zu 1: Mannigfaltigkeit der Organismengemeinschaft, viele Insektenlarven (Anflugnahrung) und Nichtinsekten, Nahrungsangebot im Sommer und Winter gleichmäßig gewährleistet. Keine Überwucherung des Sediments durch Algen oder Einschlammung.

Zu 2: Sauerstoffsättigungen schwanken um 100 Prozent; auch im Sediment gute Sauerstoffbedingungen.

Zu 3: Gute Sauerstoffverhältnisse im Sediment, sauberer, unverschlammter Schotterboden, sicheres Aufkommen von Eiern und Brut in Salmonidengewässern.

Zu 4: Geschmacksverschlechternde Stoffe sind mit Güteklassen nicht übereinzustimmen.

Güteklasse III, stark belastet, sichtbare Fischereischäden

Nichtinsekten nehmen überhand. Anflugnahrung im Sommer verhindert, Massenentwicklung von Algen (Sommer) oder Abwaspilz (Winter) verdrängen viele Arten von Makroorganismen.

Sauerstoffsättigungen stark schwankend. Defizite bringen Gefahr des Erstickens. Im Sediment lokal oder mehr ausgedehnt Sauerstoffmangel (kenntlich an schwarzer Färbung des Feinsediments oder schwarzen Flecken von Eisensulfid an Steinunterseiten), besonders wirksam, wenn Sediment aufgewühlt wird (Bachabkehr). Dann plötzlich Auftreten von Sauerstoffmangel. Giftstoffe aus dem Abbau organischer Substanz, wie Ammonium und Schwefelwasserstoff, werden schlecht abgebaut.

Lokaler Sauerstoffmangel im Sediment. Einschlammern und Überwuchern von Schotterböden führen zum Ersticken von Eiern und Brut der Salmoniden.

Zunehmende Belastung mit Abwässern bringt dumpfen Geruch des Wassers, teils durch Algenbildung, teils durch geringe Abwasserverdünnung, Fäulnisvorgänge. Häufig Geruch nach Mineralöl. Alles das kann den Geschmack des Fischfleisches negativ verändern.

Zu 5: Kein Grund zur Abwanderung von Edelfischen.

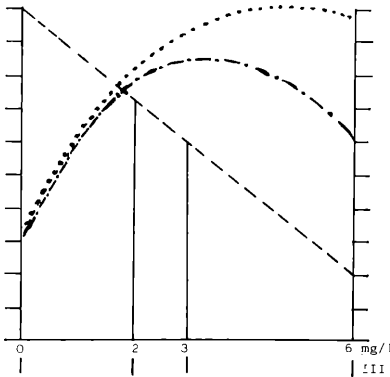
Zu 6: Fischbestand stabil, kein Zuzug gewässerfremder Arten oder unerwünschter Arten.

Zu 7: Bestimmte Krankheiten werden immer wieder mit einer erhöhten organischen Belastung des Wassers in Zusammenhang gebracht, z. B. UDN, Furunkulose, Parasitenbefall.

Veränderung der Nahrungsbasis, Fortfall der natürlichen Fortpflanzung, fallweise Sauerstoffkalamitäten, erhöhte Krankheitsanfälligkeit führt zu Bestandesverminderung, in erster Linie bei Salmoniden.

Bestandesverminderung einer Art führt zur Anlockung anderer Arten, eventuell minderer Qualität oder unerwünschter Arten.

Anmerkung 2



Die punktierte Kurve zeigt schematisch, daß bei Beginn einer organischen Wasserverschmutzung die jährliche Produktion an Fischgewicht zunimmt. Die Abnahme der

Produktion, die zwischen Wassergüteklasse III und IV erfolgt, ist in der Skizze nicht mehr eingezeichnet.

Die dafür maßgebenden Faktoren siehe Seite 2, Punkt 1–7.

Die strichpunktierte Kurve zeigt schematisch die bei Verschlechterung der Wasserqualität durch Abnahme der Salmoniden und Zunahme der Cypriniden bedingte Wertminderung des Fischbestandes.

Unabhängig davon sinkt der jährliche Wert der Fischerei (strichlierte Linie) je EGW-Einleitung, um in der Wassergüteklasse III den Wert von 20 Prozent des Ausgangswertes zu erreichen.

Dies ist aus dem hohen Freizeitwert der Fischerei erklärbar, der nicht nur bedingt, daß der Pachtwert eines Gewässers ein Vielfaches des Wertes der jährlich produzierten Fischmenge ausmacht, sondern daß sich negative Umwelteinflüsse sofort und stark wertmindernd auswirken.

Anmerkung 3

In diesem Zusammenhang sei auf die Toxizität der Detergentien hingewiesen.

Untersuchungen haben gezeigt, daß die Toxizität von Detergentien stark von der Abwassereinleitung abhängt. Die gleiche Konzentration von Detergentien in mechanisch und in biologisch gereinigtem Abwasser waren im ersten Fall stark toxisch, während im zweiten Fall (biologisch gereinigt) keine Toxizität für Fische feststellbar war.

Ebenso sei auf die Wechselwirkung von Ammonium (Ammoniak) und pH-Wert und daraus resultierenden Fischsterben verwiesen.

Liegen bei 15 °C und einem pH-Wert von 7,0 noch praktisch 100 Prozent ungiftiges Ammonium (NH₄⁺) im Wasser vor, so sind bei

pH 9,5 bereits 50 Prozent davon hochgiftiges Ammoniak (NH₃).

Auch die Wassertemperatur spielt eine gewichtige Rolle für den Grad der Dissoziation. Diese erhöht sich mit steigender Temperatur.

Besonders zu beachten ist, daß außerdem die Giftigkeit des NH₃ mit Abnahme des Sauerstoffgehaltes sprunghaft ansteigt. In diesem Fall summieren sich dann die beiden Faktoren in ihrer Giftwirkung: Ammoniak und verminderter Sauerstoff.

LITERATUR

Arbeitsgemeinschaft Gewässergütekarte: Die Gewässergütekarte der Bundesrepublik Deutschland (LAWA), (1976), S. 9.

Amon, v. F.: Die mathematische Erfassung der natürlichen Selbstreinigung und der Abwasserbelastung in Fließgewässern. Münchner Beiträge zur Abwasser-Fischerei- und Flußbiologie, 2, S. 51 – 110.

CSR-Kommission Cechoslovak State Norm 1956 CSN 830602: Quality of Determination of surface water and method of its classification 1 – 9.

Hamm, A. (1969): Die Ermittlung der Gewässergüteklassen bei Fischgewässern nach dem Gewässergütesystem und Gewässergütemogramm. Münchner Beiträge zur Abwasser-Fischerei- und Flußbiologie, 15, S. 46 – 48.

Imhoff, K. (1979): Taschenbuch der Stadtentwässerung. Vlg. Oldenburg, München, 405 pp.

Jens, G. (1980): Die Bewertung der Fischge-

wässer. Wassermenge und Wassergüte, S. 17 – 33. Vlg. Parey, Hamburg, 160 pp.

Klotter, H. E., Hantke, E. (1966): Über die Auswertung biologischer Gewässeruntersuchungen und ihre Relationen zum biochemischen Sauerstoffbedarf. Die Wasserwirtschaft 56, S. 21 – 26.

Nehrkorn, A. (1967): Statistische Beziehungen zwischen biologischen und chemischen Vorfluteruntersuchungen. Gesundheitsingenieur 88, S. 56 – 59.

Ö-Norm B 2502 über Kleinkläranlagen (in Druck). Vorschlag für eine Richtlinie des Rates der EG über Qualitätsanforderungen an für den Fischbestand geeignetes Süßwasser. ENV/378/76-D.

Anschrift des Fachgruppenleiters:
Dipl.-Ing. Reinold Janisch, 3313 Wallsee, Ufer 1

Besetzen Sie Ihr Fischwasser, Ihren Teich mit

Signalkrebsbrut aus österreichischer Zucht

preisgünstig, kein Transportstreß, quicklebendig. Der Krebs ist in Ihrem Fischwasser Polizei, wertvolles Glied in der Nahrungskette und nicht zuletzt eine besondere Delikatesse!



Bestellungen und Informationen bei INTERCRAYFISH, 8940 Liezen, Postfach 6, Telefon 036 12-22 4 43

Das ideale Angel- + Ruderboot Rudy auch als Yachtbeiboot



Länge: 3,20 m
Breite: 1,40 m
Gewicht: 41 kg

Rumpffarben:
blau, rot, gelb,
grün

Solide GFK-Bauweise im Hand-
auslegeverfahren;
durch Knickspant-
Konstruktion ausge-
zeichnete Seitenstabi-
lität – wichtig für Angler
und Jäger.
Problemloser Transport
auf jedem Mittelklasse-
Autodach.
Serienmäßig: Komplet-
ter Rumpf mit Eindek-
kung, Ruderbank aus
mehrschichtigem Ma-
rinesperrholz; Heck-
bank, Rudergabeln,
zwei 180er Ruderrie-
men, Schleppöse am
Bug; ausgerüstet für
4-PS-Außenborder.
Durch Auftriebskörper
ca. 170 kg Auftrieb bei
vollgelaufenem Rumpf.
Verlangen Sie unver-
bindlich Prospekt +
Preisangebot.

WEGU
Bootswerft Naumburg
D-3501 Naumburg/Kassel
Tel. 0 56 25 / 8 25 + 8 26

Importeur für Österreich:
SEIDL-BOOTE & SEGEL-GmbH, Gnigler Straße 25, 5020 Salzburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: [38](#)

Autor(en)/Author(s): Janisch Reinhold

Artikel/Article: [Empfehlung zur Bewertung von Fischereischäden bei Einleitung von organisch abbaufähigen Abwässern in Fließgewässer 45-50](#)