

stauung, sei es durch Versickerung von Oberflächenwasser, insofern eine prinzipielle Bedeutung zu, als das Grundwasser etwa tausendmal langsamer fließt, als das Oberflächenwasser. Neben dem Talsperrenbau haben daher die Grundwasser-Anreicherungen als die bedeutsamsten Maßnahmen zur Verlangsamung des Abflusses der oberirdischen Gewässer zu gelten. Die Aufstauung des Grundwassers soll in erster Linie dazu dienen, die Umwandlung von Grundwasser in Oberflächenwasser zu verzögern und die Grundwasserstände auf den jeweils optimalen Stand zu bringen und zu halten.

Grundsätzlich sollte so weit als möglich vermieden werden, daß Grundwasser nutzlos zu Oberflächenwasser wird. Denn es hat einen viel höheren Gütegrad; dies wird durch die Aufwendungen für die Aufbereitung von Flußwasser „kostenfällig“ demonstriert.

2. Erfahrungen, die mit der Beregnung gemacht wurden, zeigen, daß fast alle unsere Kulturpflanzen selbst auf eine einmalige Wassergabe während der Vegetationsperiode mit einer deutlichen Ertragsteigerung antworten. Das beweist, daß eigentlich schon heute das Wasser, auch in unserem Klima, zum wachstumsbegrenzenden Faktor geworden ist.

Ergänzend sei hierzu angemerkt, daß die Fischernten im Jahre 1966 in vielen Wildgewässern Rekorde erreicht haben, offensichtlich nicht trotz, sondern wegen des regenreichen Sommers. Offenbar war die Nahrungsversorgung besser, sicher aber auch die Versorgung mit Sauerstoff und — wenn man so sagen darf — mit ausreichend Wohnraum.

Aus dem Bundesinstitut für Gewässerforschung und Fischereiwirtschaft,  
Dr. Elisabeth Danecker:

## Pflanzenfressende Fische

Fischereiwirtschaftliches und Biologisches vom Graskarpfen

Etwa 10 Arten von felltragenden und gefiederten Haustieren versorgen uns in Mitteleuropa mit der unentbehrlichen Eiweißnahrung. Was den Speisezettel dieser Haustiere (und auch der jagdbaren Wildtiere) betrifft, so besteht er vorwiegend aus pflanzlichen Stoffen. Kein Wunder: Ein Tier, das zu seiner Erhaltung tierisches Eiweiß benötigt, wäre als Eiweißlieferant in höchstem Maße unrentabel.

So betrachtet sind unsere Wirtschaftsfische nun eigentlich Luxustiere: Kein einziger unter ihnen kann als Pflanzenfresser bezeichnet werden. Die Nahrungskette, die über die Urproduktion (nämlich über die Produktion eines Gewässers an pflanzlichen Nährstoffen) bis zum Fisch führt, ist derart kompliziert, daß nur maximal 1 Prozent dieser Produktion in Fischertrag umgesetzt wird. Man darf dabei allerdings nicht vergessen, daß die Fische einen Lebensraum auswerten, der von keinem anderen herkömmlichen Eiweißlieferanten auf natürliche Weise ausgewertet werden könnte. Und der Fisch, der Wasserunkräuter und lästige Algen direkt in Hektarerträge umsetzen

kann, ist bis heute für unsere Teichwirte ein Wunschtraum geblieben.

Höchst interessant ist daher für uns die aus dem Osten kommende Kunde von neuen Fischarten, die ausschließlich Pflanzenfresser sein sollen. Es sind drei in China beheimatete Fische, die dort als Teich- und Wildfische einen hohen Prozentsatz der gesamten Binnenfischerei ausmachen. Von ihnen ist es besonders eine Art, die in unserem Klima angesiedelt werden könnte, und von ihr — vom Graskarpfen — soll hier näher berichtet werden.

Den Anstoß dazu gab eine briefliche Mitteilung des Direktors der Versuchsteichwirtschaft in Zabieniec (Institut für Binnenfischerei, Polen), P. Wolny, welcher bereits einige Erfahrungen über diesen Fisch sammeln konnte.

Wenn ich vorhin von neuen Fischarten sprach, so bezieht sich dieses „neu“ allein auf die Neuheit des Graskarpfens in der mitteleuropäischen Teichwirtschaft, denn die erste Beschreibung der Art datiert aus dem Jahre 1844

(durch Valenciennes). Der wissenschaftliche Name des Fisches lautet heute *Ctenopharyngodon idella*, die deutschen Bezeichnungen sind Übersetzungen aus dem Chinesischen, nämlich

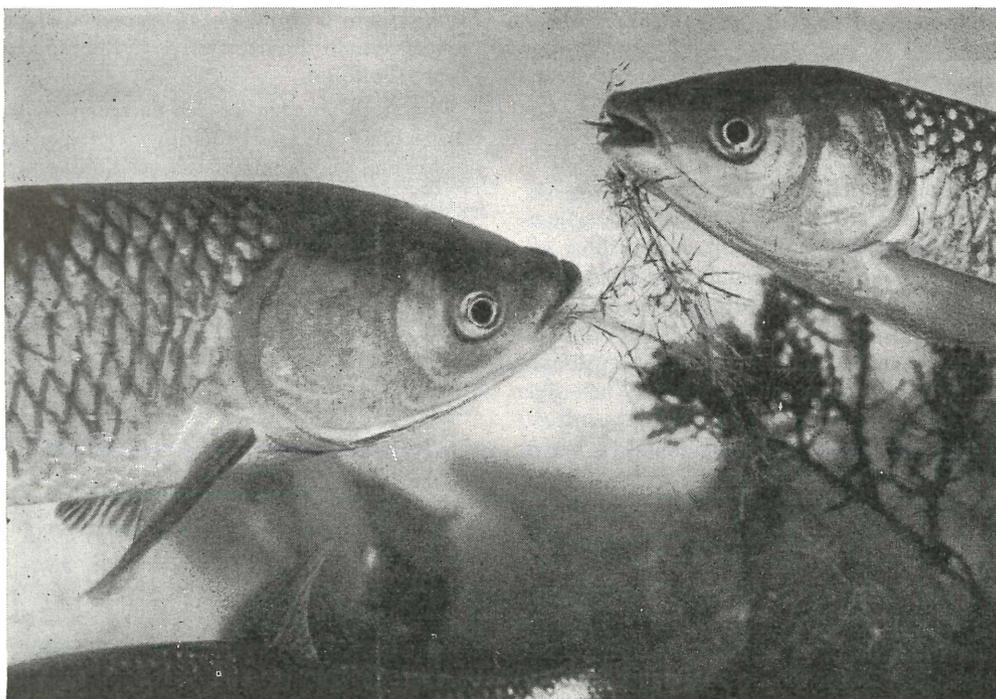
„Graskarpfen“, oder aus dem Russischen, nämlich „Weißer Amur“ (2). Nach bisherigen, vielleicht unvollständigen Informationen ist der Fisch von China und Rußland aus nach Europa, nämlich nach Ungarn, Rumänien, Polen, Ostdeutschland und Frankreich künstlich verbreitet worden, wobei, je westlicher das Land, die Haltung des Graskarpfens umso eher ein vorläufiges Experimentieren bedeutet.

Der Graskarpfen oder Weiße Amur ist im Mittel- und Unterlauf des Amur, in einem südlichen Nebenfluß des Amur, im Ussuri, und im Chankasee beheimatet (2). Das Klima dieser Landschaften ist in den Mittelwerten ähnlich dem des östlichen Mitteleuropa, in den tatsächlichen Werten aber kontinentaler, d. h. die Winter sind kälter und die Sommer

heißer als hier (Eisbedeckung am Amur 150 Tage im Jahr bei Chabarowsk, Eisbedeckung der Oder bei Brieg 63 Tage im Jahr). In China stellt der Graskarpfen 50 Prozent des aus Binnengewässern gewonnenen Fischertrages. Er nimmt dort eine Stellung ein, wie etwa der Karpfen im östlichen Mitteleuropa.

Unwillkürlich stellt man sich die Frage, warum ein Fisch, der dem Karpfen Konkurrenz machen könnte und noch dazu Pflanzenfresser ist, bei uns nicht schon längst bekannt wurde. Als Antwort dafür kann gelten: Die Tatsache, daß die Vermehrung des Fisches in unserem Klima (und wahrscheinlich auch die Überwinterung) bis vor kurzem große Schwierigkeiten machte und ferner, daß Berichte über die bei Haltung dieser Fische gemachten Erfahrungen kaum über China und Rußland hinausgelangten.

Man entdeckte nun, daß der Graskarpfen sich auch in kühleren Klimaten vermehrt, wenn man Männchen und Weibchen Hypo-



Graskarpfen verzehren Armlauchteralgen, die sie besonders gerne mögen. Durch ihre festen Lippen sind sie in der Lage, auch hartstielige Pflanzen zu zerkleinern. (Aus Pénczes und Tölg, Lit. Nr. 5)

physensuspensionen injiziert, wobei Hypophysen von Brachsen und Wildkarpfen verwendet werden.

Der Graskarpfen wird als sehr aktiver und scheuer Fisch beschrieben. Die Art der Ernährung ist bei ihm wesentlich vom Alter und von der Wassertemperatur abhängig. Gleich nach der Winterung, also bei noch tiefen Temperaturen, frißt er Fadenalgen, im Frühjahr später Armleuchteralgen, und im Sommer, bei 15 bis 18° C auch harte Flora. Auch frißt er sehr gerne Wasserlinsen (Lemna) und Wasserpest (Elodea) (3). Russischen Informationen zufolge fressen die erwachsenen Fische auch im Winter über 4° C Wassertemperatur, und zwar Hüpfertlinge und Wasserflöhe. Es wird erwähnt, daß sie Überwasserpflanzen fressen, Wasserlinsen und Grünfutter vom Feld, welches ihnen auf schwimmenden Futtertischen gereicht wird. Aus China wird berichtet, daß der Graskarpfen zwei Meter hohe Maispflanzen annimmt. Die nötige Eiweißnahrung erhält der Fisch dort durch Verfütterung von Ölkuchen aus Erdnuß und Sojabohne, außerdem soll er auch Mist fressen (die Verwendung von Mist und Kompost spielt in der chinesischen Teichwirtschaft überhaupt eine große Rolle) (1).

Höchst interessante Versuche über die Aufnahme von grünen Pflanzen durch den Graskarpfen wurden in Ungarn durchgeführt (5). Auch hier trat die Temperaturabhängigkeit der Ernährungsweise deutlich hervor: Bei 15 bis 16° C begannen die Fische zunächst die feineren Pflanzenteile der gebotenen höheren Pflanzen aufzunehmen, bei über 20° C kam ihnen erst richtig der Appetit: Sie rissen mit ihren hartlippigen Mäulern kräftig an den gebotenen Pflanzen und schluckten die Bissen rasch hinunter. Allgemein fraßen sie bei hart- oder faserig-stengeligen Gewächsen zunächst die Blätter, während sie bei weichstengeligen gleich die ganze Pflanze in Angriff nahmen. Die Nahrung wird mit den Schlundzähnen zerkleinert, häufig halbzerkleinert auch wieder ausgespuckt, so daß sie an die Wasseroberfläche steigt. Sie wird aber dann später von dort weggefressen. Bei der nachfolgend beschriebenen Erprobung von verschiedenen Wasser- und Uferpflanzen

wurde die Temperatur in den Aquarien zwischen 20 und 22° C gehalten.

Bei den Versuchen wurden 10 Stück zweijährigen, 400 bis 800 g schweren Fischen in einer Fütterung immer 200 g Pflanzen vorgesetzt und dann beobachtet, in welcher Zeit diese verzehrt wurden. Die Fische hätten im übrigen weit mehr konsumiert, als ihnen geboten wurde.

Binnen 8 Stunden wurden aufgezehrt: Fädige Grünalgen (Cladophora) und Spirogyra, Armleuchteralgen (Chara), Wasserpest (Elodea), Gemeines Hornkraut (Ceratophyllum), Ähriges Tausendblatt (Myriophyllum spicatum), Meer-Nixkraut (Najas marina), Laichkraut-Arten (Potamogeton lucens, natans, perfoliatus), Grüner Salat und grüne Luzerne.

Binnen 24 Stunden wurden aufgezehrt: Gemeiner Froschbiß (Hydrocharis morsus ranae), Schilfrohr (Phragmites communis), Krauses und Kammförmiges Laichkraut (Potamogeton crispus und pectinatus), Steinbinse (Schoenoplectus tabernaemontani), Großer Merk (Sium latifolium), Wassernuß (Dracaena natans) und Breitblättriger Rohrkolben (Typha latifolia).

Binnen 48 Stunden wurden verzehrt: Gelbe Schwertlilie, Wasserknöterich (Polygonum amphibium) und Schmalblättriger Rohrkolben (Typha angustifolia).

Den schlechtesten Erfolg erzielte der Wasserhahnenfuß (Ranunculus trichophilus). Er war in 72 Stunden nur zu 30 Prozent gegessen.

Bei der gelben Schwertlilie, bei Schilfrohr, Großem Merk und beiden Rohrkolben-Arten wurde der Stengel nur teilweise gefressen (5).

Die Jungfische ernähren sich in den ersten Lebenstagen von Wasserflöhen und Hüpfertlingen. In China wird die Brut zusätzlich mit einer milchartigen Sojabohnensuspension gefüttert (1).

In China rechnet man für 1 kg Gewichts-zusatz 18 kg Grünfutter. In welchem Zeitraum dieser Zuwachs erreicht wird, erfährt man aus Turkmenien und dem Nordkaukasus: Man rechnet dort pro Fisch und pro Jahr mit 1 kg Zuwachs (1). Unter polnischen Klimaverhältnissen (Umgebung Warschau) wächst der Graskarpfen recht ähnlich wie der Karp-

fen. Auch die Verluste gestalten sich etwa wie bei diesem (3).

Zahlen über Länge und Gewicht des Graskarpfens sind in den von mir verwendeten Berichten wiederholt zu finden, sie sind jedoch schwer vergleichbar, einmal deshalb, weil unter derselben Altersgruppenbezeichnung anscheinend verschiedene Alter gemeint sind, andererseits, weil es doch verdächtig ist, wenn

man z. B. in der Altersgruppe I bei gegebenen Längen- und Gewichtszahlen einen Korpulenzfaktor von 4 bis 5 errechnen kann.

Es seien deshalb hier nur einige einleuchtende Zahlen aus Turkmenistan (1) mit Zahlen über den Karpfen (4) verglichen:

Beim Vergleich der Zahlen zeigt sich nun tatsächlich eine gewisse Ähnlichkeit in den Wachstumsverhältnissen des Karpfens und des

Graskarpfen (Turkmenistan)			Karpfen in deutschen Teichwirtschaften		
	Länge cm	Gewicht g		Länge cm	Gewicht g
Nach 1 Jahr	15	71	Nach 1 Sommer:	6—15	50
2 Jahren	32	398	K <sub>2</sub>	20—30	300
3 Jahren	51	2428	K <sub>3</sub>	35—45	1000—2000
K-Faktoren aus obigen Zahlen errechnet: 1,2—2,0			K-Faktoren in sächsischen Teichwirtschaften: 1,2—2,1		

Graskarpfens, wobei der Graskarpfen den Karpfen im dritten Jahr sozusagen überholt. Die Korpulenzfaktoren hingegen sind kaum verschieden. Die Speisefischgröße beträgt beim Graskarpfen in China übrigens mindestens 1200 g (1).

Die Wassertemperaturen liegen im Sommer für den Graskarpfen am günstigsten zwischen 18 und 28° C, also ähnlich wie die Optimaltemperaturen für den Karpfen. Die Wassertemperaturen im Teich sollen 4° C nicht unterschreiten (1).

Die Laichreife tritt beim Graskarpfen im Nordkaukasus und in Turkmenien nach 6 bis 8 Jahren ein, wobei die Fische ein Stückgewicht von 8 bis 10 kg erreicht haben. Dieser späte Eintritt der Laichreife ist ebenso wie beim Karpfen von großem wirtschaftlichen Vorteil. Wie aber schon erwähnt, muß der Laichakt außerhalb des heimatlichen Vorkommens beim Graskarpfen künstlich durch Hypophyseninjektionen eingeleitet werden. Dabei erhalten die Weibchen zwei (im Abstand von 24 Stunden), die Männchen eine Injektion. Die volle Laichreife wird dann bei

Wassertemperaturen zwischen 20 und 22° C binnen 14 Stunden erreicht (der Karpfen laicht bei 18 bis 20° C Wassertemperatur).

Ein Muttertier liefert 1,5 bis 2 kg Laich. Jedes Ei quillt — sobald es mit dem Wasser in Berührung kommt — auf das 80fache seines ursprünglichen Umfanges. Es wird pelagisch, d. h. es schwimmt knapp unter der Wasseroberfläche. Die künstliche Erbrütung gelingt in Zugergläsern, und günstig ist es, wenn man in Gläsern von 6 l Inhalt 2 l Eier brütet. Während man bei Ei- und Larvenentwicklung im Teich nur etwa 3 Prozent der befruchteten Eier als lebensfähige Brut zurückgewinnt, kommt man mit Zugergläsern auf einen Prozentsatz von 30. Überhaupt bedarf die Erbrütung nach künstlichem Abstreichen größter Sorgfalt.

In China wird die Brut des Graskarpfens teils aus Seen und Flüssen durch Netzfang gewonnen, teils durch Einsetzen der Laichfische in Laichteiche und natürliches Abläichen, teils durch Abstreichen der Mutterfische. Die Eier werden oft in Netzbehältern erbrütet (1).

Noch liegen aus unseren östlichen Nachbarländern keine Informationen über die künstliche Fortpflanzung des Graskarpfens vor. Man bezieht dort die Brut aus China oder Rußland.

Die Widerstandsfähigkeit des Graskarpfens gegenüber Sauerstoffmangel ist nach Aquarienversuchen ganz ähnlich wie die des Karpfens, ebenso verhält es sich mit seiner Unempfindlichkeit gegenüber Wasserverunreinigung und Manipulation (3). Was die „Handzierbarkeit“ des Fisches anlangt, so hört man jedoch aus Rußland, daß die Schuppen des Weißen Amur sehr lose sitzen und daß das Material der Netze deshalb möglichst weich sein soll. Diese Erfahrungen wurden aber gemacht, während man Fische in Netzen ablaichen ließ (1).

In Ungarn (6) wurde der Graskarpfen auf Parasiten und Krankheiten untersucht, um zu verhindern, daß durch ihn neue, für die heimische Fische gefährliche Krankheiten eingeschleppt werden, bzw. um festzustellen, welche heimischen Krankheitserreger dem Neuling schaden können.

Hierbei ergab sich, daß der Graskarpfen einerseits Parasiten aus seiner Heimat mitbrachte (es wurden Jungfische aus Rußland und China importiert), andererseits von in Ungarn bekannten, auch bei Karpfen zu findenden Parasiten und Krankheiten befallen wurde.

Die mitgebrachten Parasiten sind mit den hiesigen Arten so eng verwandt, daß die Anführung von Artnamen wenig Sinn hätte. Es handelt sich um drei vor allem auf den Kiemen schmarotzende Lebewesen: Trichodina und Trichophrya (Einzeller) und Dactylogyrus (eine Wurmart). In Rußland und Rumänien stellte man fest, daß durch den Graskarpfen Larven einer neuen Bandwurmart, *Bothriocephalus gowcongensis*, eingeschleppt wurden (1, 6).

Nachdem die Graskarpfen eingebürgert waren, zogen sie sich im Lauf der Zeit in den verschiedenen Teichwirtschaften folgende Krankheiten zu: Bauchwassersucht — die Krankheit verlief relativ rasch, die Verluste betragen 15 Prozent, die ebenfalls im Teich

lebenden Karpfen erkrankten nicht. Wurmstar — der Befall mit *Matecerkarien* von *Diplostomum spathaceum* erfolgte beim Graskarpfen 10- bis 20mal so stark wie bei den Karpfen im selben Teich. Bei 7 cm langen Fischen verursachte der Parasit völlige Blindheit. Befall mit Bandwurmfinnen (*Metacerkarien* von *Tetracotyle percae fluviatilis*) in der Bauchhöhle. Befall der Kiemen mit *Chilodonella*. Alle genannten Krankheiten verursachten Verluste.

Weitere Parasiten, die den Graskarpfen befallen und auch auf gesunden Fischen in geringen Mengen vorkommen können, sind: *Ichthyophthirius* (Erreger der Grieskörnchenkrankheit), *Gyrodactylus*, Kiemenkrebsechen und Karpfenlaus.

Was den Geschmack des Graskarpfens als Speisefisch anlangt, so sind darüber nur wenige Urteile bekannt. Das schadet aber insofern nichts, als das höchste Lob aus China noch lange nicht bedeutet, daß der Fisch auch in Europa Anklang findet (z. B. wird der bei uns so beliebte Karpfen in Amerika als minderwertiger Fisch betrachtet).

Jedenfalls erfährt man aus Rußland, daß der Graskarpfen einen sehr feinen Geschmack habe, ähnlich dem des Wildkarpfens und sogar noch besser (1).

Die Haltung des Graskarpfens ist deshalb interessant, weil er die Reserven eines Teiches voll auszunützen erlaubt, und nicht, weil er den Karpfen verdrängen könnte. Dadurch, daß er z. B. Schilf und andere harte Wasserflora (solche, die über das Wasser hinausragt) verzehrt, vergrößert der Graskarpfen den Lebensraum für die anderen Nutzfische. In Rußland wurden bereits Versuche mit Mischbesatz erfolgreich durchgeführt, so daß Besatzkombinationen empfohlen werden, z. B. Karpfen und Graskarpfen.

#### LITERATURVERZEICHNIS:

- (1) Wilhelm Schäperclaus: Neue Möglichkeiten der Ertragssteigerung der Binnenfischerei durch pflanzenfressende Fische aus China. Dt. Fischereizeitung, 10. Jg., H. 8, Seite 227—240, 1963.

- (2) Diethelm Scheer: Chinesische Cypriniden, ihre Ernährung, Wachstumsleistungen und Einbürgerungseignung, und Bemerkungen zu ihrer Benennung. Z. f. Fischerei, Bd. XII, N. F., Heft 3/4/5, S. 327—339, 1964.
- (3) P. Wolny, Briefliche Mitteilung aus der Versuchsteichwirtschaft Zabieniec des Instituts für Binnenfischerei, Polen. 1966.
- (4) Werner Steffens: Der Karpfen. Neue Brehmbücherei 1958.
- (5) Bethen Péñzes und Istvan Tölg: Aquaristische Untersuchung des Pflanzenverbrauches des Graskarpfens (*Ctenopharyngodon idella* Cuv. et Val.) Z. f. Fischerei, Bd. XIV N. F., Heft 1/2, S. 131—138, 1966.
- (6) Joseph Szakolczai und Kálmán Molnár Veterinärmedizinische Untersuchungen an den in Ungarn eingebürgerten pflanzenfressenden Fischarten, Z. f. Fischerei, Bd. XIV N. F., Heft 1/2, Seite 139—152, 1966.

Aus dem Institut für Fischkunde, Tierärztliche Hochschule Wien

Dr. ELMAR OTTE:

## Richtlinien für eine sachgemäße Einsendung von Fischen und Wasserproben

Vorbemerkung: Dr. E.

Anweisungen, wie sie im Titel des nachfolgenden Aufsatzes genannt sind, wurden in unserer Zeitschrift zwar schon früher gegeben, doch kann es gewiß nicht schaden, wenn die einschlägigen Fragen wieder einmal — und dazu von „neuer Seite“ — behandelt werden. Wichtig ist es schließlich auch, daß in den letzten Jahren neu hinzugekommene Leser entsprechend informiert werden, denn es vergeht kaum ein Tag, an dem nicht jemand zu uns kommt mit Wasserproben aus Bächen, in welchen Fischsterben stattgefunden hatten, oder mit erkrankten Fischen. Und nicht selten ist die Bearbeitung der Fälle erschwert oder sogar zwecklos, weil bei der Probenentnahme oder Verpackung unrichtig vorgegangen wurde.

Eine ergänzende Bemerkung zu den Ausführungen von Dr. Otte sei hier gleich angeschlossen. Das eigentliche Kennzeichen, daß eine Vergiftung (und nicht eine Seuche) vorliegt, besteht darin, daß praktisch alle Fische einer bestimmten Art gleichzeitig betroffen sind. Ist in einem Gewässer ein gemischter Fischbestand, so ist es fast die Regel, daß bestimmte Arten tot gefunden werden, andere jedoch überleben. Dies kommt daher, daß die verschiedenen Fischarten — auch Dr. Otte deutet dies an — Giften gegenüber, aber auch gegen Sauerstoffmangel, recht verschieden empfindlich sind. Hierzu einige Beispiele: Eine der häufigsten Fischvergiftungen in un-

serer Zeit wird durch unachtsames Einbringen von Jauche in Bäche bewirkt. Forellen sind besonders empfindlich und sterben bereits bei geringen Ammoniakkonzentrationen (etwa 0,5 mg  $\text{NH}_3/\text{l}$ ), Schleien und Karpfen hingegen halten etwa das fünffache aus. Ähnliche Unterschiede konstatiert man bei der Testierung erhöhter pH-Werte oder, was besonders wichtig erscheint, bei Sauerstoffmangel. Bei Salmoniden setzt das Sterben bei Sauerstoffmangel schon ein, wenn der Sauerstoffgehalt eines Wassers auf etwa 2,5 mg/l zurückgegangen ist, und unterhalb 1,5 mg/l lebt kein Fisch mehr. Auch vermögen sich Salmoniden nur kurze Zeit mittels Notatmung am Leben zu erhalten. Ganz anders z. B. Schleien. Sie sind imstande, dem Anschein nach ganz normal zu leben, wenn das Wasser, in dem sie sich aufhalten, nur noch eine Sauerstoffkonzentration von 0,2—0,4 mg/l aufweist. Wenn der Sauerstoff noch knapper wird, so gehen sie zur Notatmung über: Bei Sauerstoffkonzentrationen nahe dem Nullpunkt ist ihr Sauerstoffbedarf so gering, daß sie sich — wenn sie nicht zu dicht stehen — tagelang mittels Notatmung am Leben halten können. Ähnlich Karpfen, wenn die  $\text{O}_2$ -Verknappungen nicht zu lange dauern: So können jedenfalls in einem Gewässer bei Sauerstoffmangel leicht sämtliche Salmoniden zugrunde gehen, die Karpfen und insbesondere die Schleien jedoch am Leben bleiben. Angemerkt sei noch, daß Hechte und Zander eine Zwischenstellung einnehmen.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1966

Band/Volume: [19](#)

Autor(en)/Author(s): Danecker Elisabeth

Artikel/Article: [Pflanzenfressende Fische 146-151](#)