

LITERATUR:

Behnke, R. J. (1968): A new subgenus and species of trout, *Salmo (Platysalmo) platycephalus*, from south-central Turkey, with comments on the classification of the subfamily Salmoninae. – Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst., 66: 1–15

Ekingen, G. (1976): Morphological characters of some Turkish trouts. – Firat Univ. Vet. Fak. Derg., 3(1):98–104

- 1) Ein Bericht von Whittall aus dem Jahre 1967 könnte dahingehend interpretiert werden, daß *S. platycephalus* im Zamantiuellgebiet vorkommt, obschon diesem Autor zum Zeitpunkt der Abfassung seines Berichtes *S. platycephalus* als neue Spezies noch nicht bekannt gewesen sein dürfte: “A variety of brown trout with sparkling silvery on the flanks and underneath, with dark spots on their backs collected in the headwater and a tributary of the Zamanthe River.” In: Salmon and Trout Magazine (179): 50–53.
- 2) Das Genus bzw. Subgenus *Salmothymus* (Spezies *obtusirostris*, nicht *ohridanus*, welche dem Genus *Acantholinqua* zugeordnet wird) steht definitiv dem Genus *Salmo* näher als jedem anderen Genus (pers. Mitteilung von Behnke, 1991).
- 3) Um die Museumsexemplare nicht zu beschädigen, wurden die Pylorusanhänge »in place«, d. h. ohne die Eingeweide auszunehmen, gezählt. Dabei könnten 5 oder 6 eingebettete Anhänge übersehen worden sein (pers. Mitteilung von Behnke).

Adresse des Autors: Johannes Schöffmann, Lastenstraße 25, A-9300 St. Veit/Glan

Fischereiwirtschaft und Fischereibiologie

Alexander Harsányi

Anwendung des Setzkeschers in der Fischerei

1. Einleitung

In der Angelfischerei bzw. in der Fischerei allgemein ist es üblich, die mit der Angel bzw. mit Hilfe anderer konventioneller Methoden der Fischerei (Netz, Reuse, Elektrogerät, Großfangerät, usw.) gefangenen Fische zu hälttern, um sie so noch länger am Leben und damit für die spätere Zubereitung frisch zu erhalten. In der Angelfischerei wird hierfür der sogenannte *Setzkescher* verwendet, ein langes, schlauchförmiges, im Wasser hängendes, knotenloses Netz.

Bei der Anwendung des Setzkeschers ging man bislang davon aus, daß die Hälterung in diesem Gerät den Fischen nicht schadet, sondern ihnen nach dem Streß des Fangvorganges, wieder Ruhe und eine physiologische Erholung bietet.

Die Angelfischerei ist in den letzten Jahren ins Feld der Kritik, insbesondere der Ornithologie, geraten. Man vertritt die Meinung, daß die Angler die an den Gewässern brütenden Vögel vertreiben. Um aufgrund solcher Behauptungen Einschränkungen der Angelfischerei erlassen zu können, wird in unserem Rechtsstaat gefordert, diese Behauptungen glaubhaft nachzuweisen. Bis heute konnte diesbezüglich kein einer ernsthaften wissenschaftlichen Überprüfung unterzogener Nachweis standhalten. Da kein glaubhafter Beweis dafür erbracht werden konnte und man die Bestrebungen, die Angler von den Gewässern fernzuhalten, nicht aufgeben wollte, wurde die Tätigkeit der Fischer als Gesamtkomplex aus der Sicht des § 17 Nr. 1 Tierschutzgesetz*) überprüft, und nun wird über dieses Bundesgesetz versucht, die Ausübung der Fischerei einzuschränken.

Einen vernünftigen Grund für das Fangen und Töten von Fischen stellt deren Verwendung zum Verzehr dar. Außerdem kann nach Auslegung der Gerichte ein Fangen und

Töten der Fische für Zwecke der Gewässerbewirtschaftung bzw. als Hegemaßnahme ebenfalls als vernünftiger Grund angesehen werden (Überbestand an manchen Cypriniden, Störung des biologischen Gleichgewichts, Gesundheitszustand der Fische, Fischartenschutz usw.).

Demzufolge konnte in verschiedenen gerichtlichen Verfahren festgestellt werden, daß die Ausübung der Fischerei, die zum Zwecke der Nahrungsversorgung durchgeführt wird, aufgrund der gesetzlichen Vorschriften nicht verboten bzw. eingeschränkt werden kann. Nach Aussagen mancher Wissenschaftler in laufenden Gerichtsverfahren leidet der Fisch während des Fanges bzw. nach dem Fang während der Hälterung unter einer Streßsituation. Deshalb wird gefordert, die Angelfischerei einzuschränken, wenn nicht ganz zu verbieten bzw. wird versucht, ihre Ausübung durch mancherlei Verbote, wie zum Beispiel die Anwendung des Setzkeschers zur Hälterung der gefangenen Fische, zu erschweren.

Bereits das »Leiden« (auch wenn es nicht direkt Schmerzen sind) widerspricht nach Auffassung mancher Wissenschaftler den Forderungen des § 17 Ziff. 1 TierSchG, vor allem, wenn die Notwendigkeit der Hälterung der Fische im Setzkescher nicht glaubhaft nachgewiesen werden kann.

Um in diesem Bereich Klarheit zu schaffen, ist es notwendig, den Fragenkomplex der Anwendung des Setzkeschers im Hinblick auf § 17 TierSchG und die bislang in Fachkreisen allgemein gültigen Grundsätze der Fischereiausübung zu überprüfen und zu erläutern. Vor allem muß die Frage des Stresses beim Fangvorgang und der Ruhe und physiologischen Erholung nach dem Fang aus der Sicht »Fisch als Lebensmittel« diskutiert und erläutert werden. Dabei sollen allerdings auch die bisher bekannten Thesen über die Auswirkung der Fischhälterung in Setzkeschern auf die Fische unter Berücksichtigung einiger Beobachtungen eruiert werden.

2. Setzkescher aus dem Blickwinkel der Streß-Situation

Nach Überprüfung der vorliegenden Arbeiten bezüglich der Verwendung von Setzkeschern, die von Klausewitz (1989) zusammengefaßt worden sind, kann festgestellt werden, daß die bislang gezogenen Rückschlüsse größtenteils auf Annahme bzw. mündlichen Mitteilungen basieren.

- Wenn nach Verheijen und Buwalda (1985, 1988) »Einzeltiere in ein enges Gefäß gesetzt werden, zeigen sie die gleiche Reaktion wie beim Drill: der Fisch versucht abzutauchen und zu fliehen, er speit Schwimmblasenluft aus, sinkt ab, führt Sinkkompensation aus und bleibt letztendlich am Boden liegen, jegliche Nahrungsaufnahme wird abgelehnt. Diese Verhaltensweise wird als Ausdruck von Furcht gedeutet und stellt ein typisches Streß-Syndrom dar.«
- Nach Klausewitz (1989) und Smith (1982) werden während eines mehrstündigen Angelvorganges mehrere bis zahlreiche Fische in einen Setzkescher verbracht. Diese Individuendichte muß zu erheblichen Beeinträchtigungen der Fische führen und stellt weitere wesentliche Streßfaktoren dar. Bei Fluchtversuchen verletzen sich die Fische am Netzwerk, was zu Schuppenverlust und Hautverletzungen führt. »Auf jeden Fall stellt der Schuppenverlust bei Süßwasserfischen einen oft mit letalem Ausgang verbundenen, schwerwiegenden Streßfaktor dar.«
- Ebenso nach Klausewitz (1989) nimmt die Atemfrequenz der gehälterten Tiere deutlich zu und bleibt auf einem hohen Ventilationsniveau. Dieser Vorgang bedeutet einen erhöhten Sauerstoffverbrauch aus dem Wasser innerhalb des Setzkeschers. Da dieses Behältnis im allgemeinen im ufernahen Stillwasser angebracht ist, findet wahrscheinlich kaum ein Austausch zwischen dem Wasserkörper im Kescher und dem umgebenden Wasser statt. Hierdurch dürfte ein geringerer und zudem abnehmender Sauerstoffgehalt im Kescher gegeben sein. Nach dem gleichen Autor kann dieser Vorgang noch dadurch verstärkt werden, daß die Fische größere Mengen an Schleim abson-

dern, der sich im Netzwerk absetzt, »was im Laufe der Zeit zu einer nahezu undurchlässigen ›Schleimhaut‹ auf dem Kescher führen kann.«

Fiedler (1989 in Klausewitz) vertritt die Meinung, daß die Hälterung der Fische im Setzkescher zu einer Streßsituation auch dann führt, wenn die Sauerstoffversorgung im Kescher gewährleistet ist. Die Ursache des Todes ist der Zusammenbruch des osmoregulatorischen Systems und somit der Verlust der osmotischen Barriere zwischen dem Differentialdruck des Fischkörpers und dem umgebenden Süßwasser.

Aus diesen Ausführungen ist eindeutig zu entnehmen, daß sie auf Annahmen der Autoren basieren bzw. rein theoretische Hypothesen darstellen. Experimentelle Untersuchungen unter Berücksichtigung der bisher bekannten physiologischen und ökologischen Kenntnisse wurden nicht durchgeführt.

So kann zum Beispiel zur Verletzung der Fische im Setzkescher bzw. zum Schuppenverlust folgendes festgestellt werden:

- a) Aus der Sicht der Herstellung des Netzwerkes: Setzkescher werden in Deutschland grundsätzlich nur großräumig und aus knotenlosem Nylon hergestellt, so daß durch die Berührung mit dem Fischkörper keine Reibungsfläche entstehen kann. Eine Verletzung im Setzkescher kommt somit bei den meisten Fischarten, die den sogenannten Wirtschaftsfischen zugeordnet werden, äußerst selten vor. Von seiten der Hersteller dieser Hälterungsgeräte wurden alle Bestrebungen unternommen, die Gefahr der Verletzung soweit wie möglich auszuschließen.
- b) In ichthyologischen Kreisen ist bekannt, daß viele Fischarten bezüglich des Schuppenkleides sehr robust sind bzw. so kleine Schuppen oder eine so dicke Schleimhautschicht besitzen, daß sie nur nach groben Verletzungen Schuppen verlieren können. Zum Beispiel stellen Aal (*Anguilla anguilla*), Barbe (*Barbus barbus*), Schleie (*Tinca tinca*), Aitel (*Leuciscus cephalus*), Nase (*Chondrostoma nasus*), Nerfling (*Leuciscus idus*) und Karpfen (*Cyprinus carpio*) Fischarten dar, bei denen ein Schuppenverlust kaum bzw. nur nach tatsächlich grobem Hantieren auftreten kann. Dagegen sind manche Kleinfische wie zum Beispiel Ziege (*Pelecus cultratus*), Hasel (*Leuciscus leuciscus*), Moderlieschen (*Leucaspis delineatus*) und Schneider (*Alburnoides bipunctatus*) sehr empfindliche Fische. Sie verlieren sehr leicht Schuppen, wobei hierzu festzustellen ist, daß diese Fische grundsätzlich nicht zu den Nutzfischen gehören, sie werden also nicht geangelt und auch nicht gehältert. Bei der Beurteilung der Frage »Verlust des Schuppenkleides« muß man sich ausschließlich auf die Wirtschaftsfische konzentrieren. Und auch die Salmoniden müssen hier ausgeklammert werden, weil bei ihrem Fang der Setzkescher grundsätzlich nicht verwendet wird. Eine Pauschalierung dieses Fragenkomplexes, wie Klausewitz sie vorgenommen hat, widerspricht den Erfahrungen der Praxis und den Kenntnissen der Wissenschaft.

Die Beobachtungen von Verheijen und Buwalda (1985, 1988) können nach eigenen Beobachtungen nicht bestätigt werden. Die für wissenschaftliche Zwecke markierten Fische (Aitel [*Leuciscus cephalus*] und Rotaue [*Rutilus rutilus*], insgesamt ca. 50 Stück, wurden in einer Waschmaschinentrommel (Durchmesser 1 m, Breite ca. 60 cm) ca. sechs Monate lang teils ohne Fütterung gehältert. Trotz der Verletzungen beim Markieren konnte festgestellt werden, daß die Fische sich sehr schnell an die neue Umgebung gewöhnten; die Verletzungen durch die Markierung verheilten, und im darauffolgenden Frühjahr laichten die Fische sogar in der Wäschetrommel. Und das, obwohl die Trommel dicht besetzt war und trotz der Markierungsverletzungen.

Zu der Frage »Dichte der gehälterten Fische« muß ebenso festgestellt werden, daß bei den meisten Fischarten die Fische »sozial«, also im Schwarm, leben und sich auch im Schwarm vermehren, insbesondere die Cypriniden, wobei solitär lebende Fische eine Ausnahme bilden (Hecht [*Esox lucius*], Wels [*Silurus glanis*], Bachforelle [*Salmo trutta f. fario*] im adulten Alter usw.).

Zu diesen Fischarten wird allerdings ebenso festgestellt, daß sie grundsätzlich nicht in

Setzkeschern gehältert werden. Wenn also in einem Setzkescher gemeinsam sogenannte Schwarmfische gehalten werden und die Besatzdichte einen entsprechenden Rahmen nicht überschreitet, kann die Streßsituation gar nicht das Ausmaß erreichen, wie dies vom Autor angenommen wird. Das bedeutet, daß bei den Untersuchungen über die Auswirkungen der Fischhälterung streng nach der Fischart, also differenziert, vorgegangen werden muß. Man kann die aufgrund der Untersuchung einer empfindlichen Art, wie dem Lachs, gemachten Beobachtungen nicht einfach auf alle Fischarten übertragen und somit generalisieren.

Dies kann durch eigene Beobachtungen ebenfalls belegt werden. An der niederbayerischen Donau wird der Aal mit sogenannten Aalreusen gefangen. Insbesondere zur Laichzeit der Cypriniden, vor allem des Rotauges, kann beobachtet werden, daß die Fische sich in den Reusen sammeln, dort laichen und oft in dichtem Bestand (10 kg und mehr) mehrere Tage ohne jegliche Schäden verweilen.

Außerdem ist bekannt, daß manche Fischarten, wie zum Beispiel Aal, Brachse und Karpfen, stundenlang ohne Wasser transportiert werden können, wenn sie dabei feucht bleiben und die Kiemen nicht austrocknen. Daß dies ohne jegliche physiologische Schäden erfolgen kann, konnte durch die Praxis bewiesen werden.

Aufgrund dieser Untersuchungen wurde der Transport von widerstandsfähigen Fischen durch die Verordnung über das Schlachten und Aufbewahren von lebenden Fischen und anderen kaltblütigen Tieren (vom 14. Jänner 1936 – zuletzt geändert am 20. Dezember 1988) im Bundesgebiet rechtlich sanktioniert. In § 10 Seite 4 der Verordnung wurde gestattet, »widerstandsfähige Fische, insbesondere Aale, auch in ausreichend feuchter Verpackung, ohne Benutzung von Wasserbehältern, zu transportieren.

Das bedeutet, daß viele Fischarten sehr robust sind und auch mit Streßsituationen ohne jegliche gesundheitliche Schäden fertigwerden. Daß die Fische unmittelbar nach dem Fang (gleich, ob mit Angelhaken oder anderen Methoden, wie zum Beispiel Elektrofischerei) Nahrung zu sich nehmen, konnte ebenso beobachtet werden, und zwar sogar bei Bachforellen (Wildfang), die in einem Behälter (2×2×0,60 m) bis zur Laichreife gehalten worden sind. Die in der Wildnis gefangenen Fische nahmen nach dem Aufwachen aus der Elektronarkose nach kurzer Zeit Nahrung zu sich und erreichten ausnahmslos nach ca. 2 Wochen Hälterung die Geschlechtsreife.

Ebenso konnten Beobachtungen über die Nahrungsaufnahme von Fischen im Setzkescher (gleich nach dem Fang) gemacht werden.

Über gleiche Ergebnisse kann auch bei anderen Fischarten, wie zum Beispiel Karpfen, Schleie und verschiedenen anderen Cypriniden berichtet werden. Folglich muß auch hierzu festgestellt werden, daß pauschale Behauptungen, die ohne praktische Erfahrungen gemacht wurden, nicht zutreffend sind bzw. daß ihnen keine allgemeine Gültigkeit zugesprochen werden kann. Allgemein gültige Thesen sollten vielmehr aufgrund praktischer Untersuchungen aufgestellt werden.

3. Fisch als Lebensmittel

Im Hinblick auf § 17 TierSchG und somit auf den ethischen Grundsatz, nur bei einem vernünftigen Grund darf einem Wirbeltier Schmerz (oder Leid) zugefügt werden, muß zu diesem Fragenkomplex vorab festgestellt werden, daß dem Fisch als Lebensmittel in den bisherigen Diskussionen entweder überhaupt keine bzw. nur unzureichende Aufmerksamkeit gewidmet wurde.

Der Fisch wurde von den Sachverständigen in Gerichtsverfahren bzw. von Wissenschaftlern in ihren Abhandlungen als rein biologisches Objekt betrachtet.

Im folgenden soll aus diesem Grunde der Fisch als Lebensmittel untersucht, die physiologischen Vorgänge, die mit dem Fang und der Verarbeitung des Fisches zusammenhängen, sollen detailliert diskutiert und anschließend sollen entsprechende Rückschlüsse gezogen werden.

Für die Beurteilung der Fische als Lebensmittel sind nach Meyer (1973) verschiedene Kriterien wichtig:

1. Der Nährwert, also die Zusammensetzung des Fischfleisches.
2. Die Frage der Qualität, das heißt der Schmackhaftigkeit, bedingt durch den Geschmack als solchen sowie den spezifischen Geruch, die Struktur und Konsistenz.
3. Der Frischegrad, das heißt das Alter des Fisches nach dem Fang, und damit zusammenhängend die Art der Keimbelastung.

Aufgrund ihres Lebens im Wasser und der daraus resultierenden Bewegungsart ist die Muskulatur der Fische einfach aufgebaut. Sie besteht im wesentlichen aus einem einheitlichen, über den gesamten Körper verlaufenden Muskelsystem. Dieser Kompaktheit und Einheitlichkeit ist es zuzuschreiben, daß bei den Fischen der relative Fleischanteil ohne Haut (mit 45–65%, je nach Art, Alter und physiologischem Zustand – wie Laichreife, Ernährungszustand usw.) über dem der an Land lebenden Wirbeltiere liegt. Das Muskelfleisch der Fische besteht aus einzelnen Segmenten (Myotomen), die voneinander durch bindegewebeartige Hüllen (Myosepten bzw. Myokommata) getrennt sind. Die Bindegewebeanteile machen in der Fischmuskulatur nur etwa 2% aus. Die Säugetiere haben im Vergleich 13–15% Bindegewebe im Muskelfleisch.

Der niedere Bindegewebeanteil wird seitens der Lebensmitteltechnologie mit als ein Grund für die Zartheit, die leichte Verdaulichkeit und auch die leichte Verderblichkeit des Fischfleisches verantwortlich gemacht.

Die Haut der Fische besteht, wie die der übrigen Wirbeltiere, aus zwei Schichten: der Oberhaut (Epidermis) und der Lederhaut (Cutis). Die Epidermis besteht teilweise aus bis zu 30 Zellagen; ihre Zellen sind sehr wasserreich und zart, während die Lederhaut aus quer zueinander verlaufenden Bindegewebezügen besteht. Die Lederhaut bildet die eigentliche Schutzschicht gegen eine Verletzung und insbesondere auch gegen das Eindringen von Mikroorganismen. Die Beschaffenheit der Haut insgesamt ist sowohl für die Haltbarkeit als auch für die geschmackliche Qualität von großer Bedeutung. Andererseits ist die Haut, vor allem dort, wo die epidermalen schleim- und somit wasserhaltigen Teile stärker ausgebildet sind, *offensichtlich ein ausgezeichneter Nährboden für Mikroorganismen. Von hier aus breitet sich nach dem Tod der Fische die Mikroflora sehr bald aus und gibt mit den Grund für das relativ schnelle Verderben von Fischen ab.*

Das Fischfleisch besteht vorwiegend aus Wasser, Eiweiß und Fett. Der Gehalt an Kohlenhydraten ist so gering, daß er bei der Beurteilung des Nährwertes vernachlässigt werden kann. Er schwankt im Fischfleisch sehr stark, da er von vielen Faktoren (z. B. Ernährungs- und Ermüdungszustand des Fisches) abhängig ist.

Nach Meyer (1973) nimmt in der Reihe der statistisch erfaßten Vergiftungsursachen der Fisch gegenüber anderen Lebensmitteln keine Sonderstellung ein. Von insgesamt 2000 erfaßten Vergiftungsfällen sind nur 72 (davon nur zwei Todesfälle) durch Fisch und Fischwaren verursacht worden.

Es kann nach Meyer als feststehend gelten, *daß Fische, von Besonderheiten abgesehen, erst als Folge nicht fachkundiger bzw. unhygienischer Behandlung oder unzureichender Lagerung Veränderungen aufweisen können, die ihren Genuß bedenklich machen.* Unhygienische Behandlung und Lagerung von Fischen und Fischwaren sind auch für alle auf bakterieller Grundlage beruhenden nachteiligen Beeinflussungen des Fischfleisches ursächlich. Der Fisch als solcher ist gesund. *Die Beschuldigung, daß er Ursache einer Lebensmittelvergiftung sei, trifft nicht den Fisch, sondern seine unzureichende und unsachgemäße Behandlung oder Lagerung.*

3.1 Ursachen des Fischverderbens (nach Meyer)

Unmittelbar nach dem Fang enthält das Fischmuskelfleisch noch keine Mikroorganismen. Sie finden sich vielmehr an den Kiemen, im Darmtrakt und auf der Hautoberfläche. Der Keimgehalt auf der Haut ist relativ niedrig; er hängt, ebenso wie der der Kie-

men, von dem Fanggrund und der Verschmutzung des Wassers ab. Der Keimgehalt des Darmes ist abhängig von der Futteraufnahme. Hungernde Fische, zum Beispiel während der Laichwanderung, haben einen leeren Magen-Darm-Trakt, der infolgedessen auch keimarm ist. Eine Infizierung des Fischmuskels über das Blutgefäßsystem beim Schlachtvorgang erfolgt praktisch nicht, einerseits da bei dem einfachen Bau des Herzens kein Rückstau erfolgt und andererseits, weil die relative Blutmenge sehr gering ist ($\frac{1}{63}$ des Körpergewichts gegenüber $\frac{1}{13}$ bei Warmblütern). Eine größere Keimvermehrung findet dagegen sehr bald auf der Schleim- und lockeren Epidermisschicht der Haut statt. Beide sind ein guter Nährboden für die Mikroorganismen, die sich hier relativ schnell vermehren, auch bei den Temperaturen einer Eislagerung, da es sich vorwiegend um sogenannte psychotrophe Organismen handelt. Entsprechende Verhältnisse liegen bei den zarten Kiemenlamellen vor. Die unter der Epidermis liegende Cutisschicht besteht dagegen aus feinen Faserteilen, die wie in einem Filter kreuz und quer zueinander liegen und so die Mikroorganismen am Eindringen in die Muskulatur hindern. Lediglich niedrigmolekulare Stoffwechselprodukte und ggf. Enzyme vermögen durch sie hindurch zu diffundieren. Das gleiche gilt für die Bauchhöhle. Daraus erklärt sich, warum ein Fisch mit stark in Zersetzung stehender Epidermis im Innern einen relativ niedrigen Keimgehalt hat. Dabei kann die Muskelpartie, die der Hautseite zugekehrt ist, im Gegensatz zu der an der Wirbelsäule liegenden schon einen abweichenden Geruch oder Geschmack aufweisen, nach Maßgabe einer bereits erfolgten Diffusion der Abbauprodukte aus der Haut. So zeigen die Bauchlappen, das sind die Muskelpartien, die die Bauchhöhle umschließen, sehr frühzeitig abweichenden Geruch und Geschmack und teilweise auch abweichende Verfärbungen.

3.2 Fischfleisch verdorbt relativ leicht (nach Meyer)

Die Ursachen dafür sind komplexer Art und sicher noch nicht in allen Einzelheiten geklärt.

Das Fischmuskelgewebe hat eine besonders lockere Struktur. Diese ist durch den gegenüber dem Warmblüterfleisch wesentlich geringeren Gehalt an Bindegewebe (Sarkolemm) und die aus der Extrahierbarkeit der Muskelproteine erkennbare lockere Bindung der Eiweißbausteine bedingt. Diese für die Verdaulichkeit als Vorteil zu wertende Eigenschaft ist andererseits eine der Ursachen des schnellen Fischverderbens. Das Bindegewebe, das beim Säugetiermuskel noch als eine zusätzliche Barriere wirken kann, hat diese Eigenschaften beim Fisch nur in ganz geringem Umfang, da das widerstandsfähige Elastin hier fehlt und das Collagen andererseits ein ausgezeichneter Bakteriennährboden ist. Der bei einem Fisch relativ hohe Wassergehalt läßt noch nicht unbedingt eine schnellere Verderblichkeit zu, da Fettfische genauso schnell wie Magerfische verderben. Auch aus dem Verhältnis Wasser zu Eiweiß, das im allgemeinen je nach Fettgehalt zwischen 4,8 und 2,95 liegt, läßt sich kaum eine Erklärung ableiten. *Entscheidender dürfte die Länge der Totenstarre sein, die zwar Werte wie die der Säugetiere erreichen kann, im allgemeinen aber durch die Maßnahmen der Fangmethodik erheblich abgekürzt ist.*

Nach dem Tode laufen bei Fischen genau wie bei den übrigen Wirbeltieren postmortale Veränderungen ab, die zunächst durch die Erscheinungen der Totenstarre charakterisiert sind. Der Chemismus und die Auswirkung auf das Zellgefüge sind von Grau (1970) für Warmblüterfleisch ausführlich beschrieben worden und gelten sinngemäß auch für die Fische. Dabei ist schwer zu entscheiden, ob die gewonnenen Werte für Fische niedriger liegen, das heißt, ob die Zeit der Starrelösung eher eintritt, da die Bedingungen des Fanges und der damit verbundenen Auswirkungen auf den Verlauf durchaus nicht bekannt sind. Auf alle Fälle spielt genauso wie beim Warmblüter der psychische Zustand des einzelnen Individuums, der durch Maßnahmen wie Abhetzen vor dem Fang und Dauer des Verbleibs an der Angel entscheidend beeinflusst wird, eine bedeutsame Rolle. Der physiologische Vorgang der Qualitätsbeeinflussung des Muskelfleisches der Fische

durch das Abjagen während des Fanges (Drill) ist der gleiche wie beim Muskelfleisch warmblütiger Tiere. Durch die Kraftanstrengungen, die der Fisch bei dem Versuch macht, sich vom Haken zu befreien, wird seine Energiereserve weitgehend verbraucht. Hierbei erschöpft sich der Vorrat an Stoffen, die für die Muskelkontraktion und damit für die Ausbildung der Totenstarre erforderlich sind (Myosinadenosintriphosphat), sowie an Zuckerstoffen. Abgejagte Fische bilden daher nur eine flache und abgekürzte Totenstarre aus, was sich ungünstig auf die Beschaffenheit des Muskelfleisches auswirkt; denn die Zeit der Totenstarre ist für die Haltbarkeit der Fische sehr maßgebend, da während dieser die enzymatischen und bakteriellen Veränderungsprozesse des Muskelfleisches ruhen. Durch die Starre sind offenbar alle Durchlässigkeiten der Zelle für einen Stoffaustausch blockiert. Vielleicht läßt es sich so erklären, daß weder enzymatische Vorgänge ablaufen noch ein Bakterienwachstum in diesem Stadium stattfindet. Die gleichmäßig ablaufende Glykogenolyse mit der daraus resultierenden pH-Senkung ist bei Fischen im Gegensatz zu Schlachttieren gering; gewöhnlich werden pH-Werte von 6,2 erreicht, selten von 5,4. Das genügt nicht, um proteolytisch wirkende Mikroorganismen in ihrer Entwicklung zu hemmen. Dagegen können körpereigene Fermente vom Typ der Kathepsine in diesem Bereich zur Aktivierung kommen; Siebert (1962, 1963) zeigte, daß ihr Optimum bei pH 4,3 liegt und dann langsam abfällt und bei pH 7,0 gänzlich aufhört. *Auf alle Fälle ist der Verlauf der Totenstarre und ihre Länge entscheidend für die Haltbarkeit des Lebensmittels Fisch.* Nach dem Lösen der Starre erfolgt ein Abbau der Purinderivate des Adenosintriphosphats unter Desaminierung und daraus resultierender Ammoniakbildung. Der pH-Wert steigt dann wieder an und erreicht die ursprünglichen Werte. Gleichzeitig können Mikroorganismen die freien Aminosäuren unter Ammoniakbildung abbauen. Daran anschließend erfolgt die eigentliche Proteolyse durch die Lebensmittelverderber. Daß beim Verderben von Fischen die Autolyse bei den üblichen Aufbewahrungszeiten in Eis keine Rolle spielt, ist von verschiedenen Seiten untersucht worden. Die Erklärung dafür wurde durch die Arbeiten von Siebert erbracht, der bei pH-Werten zwischen 6,5 und 7,0 nur noch sehr geringe Aktivitäten nachweisen konnte. Dahingegen liegen für die Proteolyten unter den Mikroorganismen in diesem Bereich die günstigsten Entwicklungsmöglichkeiten.

Demzufolge muß man bei einem sofort nach dem Fang geschlachteten Fisch, der kühl aufbewahrt wird, eine gewisse Geschmacks- und Qualitätsminderung in Kauf nehmen. Aus der Sicht der Angelfischerei kann festgestellt werden, daß der Fischfang mit der Handangel nur dadurch möglich war und ist, daß der Fisch durch den sogenannten Drill nach dem Anhieb ermüdet wird. Dadurch wird das Zerreißen der Angelschnur oder das Abbrechen der Rute verhindert. In jedem Fall ist das Fischfleisch eines gleich nach dem Drill getöteten Fisches für eine weitere Lagerung aus der Sicht der Lebensmitteltechnologie nicht geeignet.

Aus Untersuchungen am Fleisch warmblütiger Schlachttiere kennen wir den großen Einfluß des Ermüdens während des Transportes auf die Qualität des Fleisches als Lebensmittel. Der Warmblüterfleischverarbeiter beherzigt diese Erkenntnis und trifft Maßnahmen, um die schädlichen Einflüsse zu kompensieren. Bei warmblütigen Schlachttieren wie Rindern, Schweinen Schafen ist das einfach: man läßt den Tieren nach dem Transport eine ausreichende Ruhezeit. Sie verbleiben oft mehrere Tage direkt in Stallungen des Schlachthofes. Dort riechen sie das Blut geschlachteter Artgenossen und hören deren Todesschrei. Daß sie dabei ebenfalls unter Streß stehen, dürfte unbestritten sein. Daß die Fleischqualität trotzdem besser geworden ist, konnte eindeutig nachgewiesen werden. Betrachtet man also den Fisch als Nahrungsmittel aus dem Blickwinkel der Lebensmitteltechnologie, so muß man eindeutig feststellen, daß die gefangenen Fische im Hinblick auf ihre weitere Verwertung und Verarbeitung vor dem Töten gehältert werden müssen. Nur ein ausgeruhter und physiologisch erholter Fisch stellt ein vollwertiges Nahrungsmittel dar und ist auch für eine weitere Verarbeitung als Frostfisch geeignet.

Bei Fang der Fische als Nahrungsmittel ist also die Anwendung eines Setzkeschers unbedingt erforderlich.

3.3 Einfluß des hygienischen Zustandes des Gewässers auf das Lebensmittel Fisch

Die natürliche Verunreinigung der Gewässer spielt gegenüber den Verunreinigungen durch die Abwässer der Kommunen und Industriebetriebe eine ganz untergeordnete Rolle. Mit den Abwässern in gereinigtem oder ungereinigtem Zustand werden Unmengen von Abfallstoffen aller Art und Zusammensetzung fortlaufend in die Wasserläufe eingeschwennt. In den meisten Fällen ist der betroffene Vorfluter nicht imstande, auf dem Wege der natürlichen Selbstreinigung die ihm zugeführte Belastungsfracht zu verarbeiten und vor allem für die Gesundheit des Menschen und der Tierwelt unschädlich zu machen. Als unausbleibliche Folge – neben der Beeinträchtigung des Fischbestandes – wird die *Nutzung des Wassers dem gesamten Gemeingebrauch entzogen*. Man kann in diesem Zusammenhang feststellen, daß es im gesamten Bundesgebiet kaum Fließgewässer gibt, die den hygienischen Anforderungen an ein Badegewässer entsprechen. An immer mehr Gewässern wird von den Gesundheitsbehörden ein Badeverbot verhängt. Die Abwasserreinigung hat nicht nur die Aufgabe, organische und anorganische Stoffe in der Kläranlage zurückzuhalten, sondern sie muß auch die Verbreitung von Seuchen bei Mensch und Tier vermeiden, die durch Abwässer übertragen werden können. Infektionsmöglichkeiten des Menschen und der Haustiere sind durch Bakterien, Viren und Wurmeier (Parasiten) gegeben. Diese können sowohl durch die Ausscheidungen von Menschen und Haustieren im häuslichen Abwasser enthalten sein, als auch durch gewerbliche Abwässer wie z. B. Schlachthof-, Molkerei- und Gerbereiabwässer.

Durch Bakterien können nach Liebmann (1960) mit dem Abwasser folgende Krankheiten auf den Menschen übertragen werden: Typhus, Paratyphus, Enteritis, Tuberkulose, Milzbrand, spinale Kinderlähmung, infektiöse Gelbsucht usw. Die genannten Krankheitserreger werden im Abwasser selten direkt ermittelt, obwohl das Wasser trotz einer mechanisch-vollbiologischen Reinigung oft als Infektionsweg dient. Die Schwierigkeit des Nachweises der Krankheitserreger besteht darin, daß sie im Wasser sehr verdünnt vorhanden sind und die Untersuchung der Gewässer (und Abwässer) erst lange nach Auftreten der Infektion durchgeführt werden kann.

Typhus-, Paratyphus- und Enteritisbakterien gelangen nur gleichzeitig mit Colibakterien ins Abwasser. Wo keine Colibakterien vorhanden sind, können auch die erwähnten Krankheitserreger nicht vorhanden sein und umgekehrt. Ein colibakterienhaltiges Wasser ist daher immer verdächtig, auch andere Krankheitserreger zu enthalten. Colibakterien finden sich massenhaft im Dickdarm des Menschen und der Tiere, und zwar sowohl in Warm- als auch in Kaltblütern. Überall dort, wo Boden und Wasser mit menschlichen und tierischen Fäkalien in Berührung kommen, finden sich Colibakterien, auch außerhalb des Körpers, wenn auch dann stets in weitaus geringerer Zahl. Der Nachweis von Colibakterien aus Warmblütern deutet deshalb auf eine Verunreinigung des Gewässers durch Fäkalien hin und wird seitens der Gesundheitsbehörden als Hinweis auf das Vorhandensein von pathogenen Keimen im Gewässer gewertet. Aus diesem Grunde wird empfohlen bzw. gefordert, für derartige verdächtige Gewässer ein Badeverbot zu verhängen. Da alle unsere Gewässer als Vorfluter für gereinigte und ungereinigte Abwässer dienen, muß man davon ausgehen, daß nahezu alle unsere Gewässer durch Colibakterien und somit auch andere Krankheitserreger belastet sind.

Wird für ein Gewässer das Badeverbot erlassen, so sollte grundsätzlich vermieden werden, in diesen Gewässern gefangene Fische gleich nach dem Fang zu töten, auszunehmen und den Fisch auszuwaschen (Blutreste und Nieren durch den Waschvorgang zu entfernen). In solchen Gewässern sollten die gefangenen Fische nach dem Fang umgehend getötet und der Fischfang sollte unterbrochen werden. Der gefangene Fisch sollte zu Hause mit Leitungswasser gründlich abgespült und dann erst ausgenommen und ver-

arbeitet werden. Da dies bei der Angelfischerei nicht möglich ist, vor allem, wenn man kleinwüchsige Fische wie zum Beispiel Rotaugen fängt, ist es ratsam und notwendig, die gefangenen Fische bis zur Beendigung der Angelfischerei in lebendem Zustand zu erhalten. Erst danach sollen sie geschlachtet und so behandelt werden, wie vorstehend beschrieben worden ist.

Die Verwendung des Setzkeschers ist somit auch aus der Sicht der Hygiene und Prophylaxe gegen Krankheiten und Seuchen dringend erforderlich und kann als vernünftiger Grund gewertet werden, der den Anforderungen des § 17 TierSchG entspricht.

3.4 Einfluß der Abwasserbelastung des Gewässers auf das Lebensmittel Fisch

Wohl kaum ein Problem der Wasser- und Abwasserreinigung hat im letzten Jahrzehnt zu einem so umfangreichen Meinungsaustrausch in Europa geführt wie die Verunreinigung des Grund- und Oberflächenwassers durch Detergentien und Öle und die Möglichkeiten ihrer Verhinderung. Die Verabschiedung verschiedener Gesetze und Verordnungen in dieser Richtung weisen auf den Ernst der Situation an unseren Gewässern hin, wie sie durch den steigenden Verbrauch nur schwer abbaubarer synthetischer Waschmittel entstanden ist. Die verschiedenen Vorschläge, Richtlinien und Bemühungen zum Schutz des Grund- und Oberflächenwassers gegenüber leck werdenden Mineralöllagerbehältern, Rohöleleitungen, Tankerunfällen, Autowaschanlagen und Abwässern der Petrochemie lassen das Ausmaß der Problematik erkennen. Sowohl höhere als auch niedere Wasserorganismen werden durch die Einleitungen solcher Abwässer oft irreversibel geschädigt, so daß sogar die Selbstreinigungskraft eines Gewässers beeinträchtigt wird.

Neben der bekannten direkten Einwirkung der Detergentien auf die Fische (Vergiftung bei höheren Konzentrationen) weisen sie in unseren stark belasteten Gewässern ebenfalls Nebenwirkungen auf. Bekanntlich gibt es nach Mann (1967) eine Reihe von Stoffen, die bei den Fischen infolge Speicherung eine Geschmacksbeeinträchtigung hervorrufen. Die wichtigsten unter ihnen sind Öle und Phenole. Sie werden über die Haut oder die Kiemen, seltener auch mit der Nahrung über den Magen-Darm-Trakt, in der Muskulatur des lebenden Fisches abgelagert. Da alle Detergentien sich durch ihre dispergierenden und emulgierenden Eigenschaften auszeichnen, konnte nachgewiesen werden, daß sie die Erzeugung eines Mißgeschmacks durch Öle, Fette und Phenole fördern, wobei sie selbst keinen nachteiligen Geschmack bei Fischen hervorrufen. Hält man nach Mann Forellen in einem Wasser, das durch Öle und Phenole verunreinigt ist, so nehmen sie nach einiger Zeit den unangenehmen Geschmack dieser Stoffe an. Enthält das Wasser neben den geschmackerzeugenden Stoffen auch Detergentien in subletalen Mengen (z. B. 0,5–2,0 mg/l), so verstärkt sich die Geschmacksveränderung des Fischfleisches erheblich (Mann 1962). Bei Forellen konnten bis 21 mg/kg nachgewiesen werden. Ebenso ist es beim Karpfen. Im Wasser mit einem Gehalt von 10 mg/l Phenol haben die Karpfen 11,8 mg/kg Phenol gespeichert. Karpfen in dem gleichen Wasser nach dem Zusatz von Detergentien (2 mg Dodecylbenzolsulfat) brachten es jedoch auf 22 mg/kg. Diese Eigenart der Detergentien kann die Aufnahmefähigkeit des Fisches für Phenol um etwa 100% steigern (Reichenbach-Klinke 1967).

Zu dem Fragenkomplex der Geschmacksbeeinträchtigung der Fische kann festgestellt werden, daß die meisten Gewässer (vor allem Großgewässer wie Main, Rhein, Elbe usw.) infolge der Einleitung von geklärten und ungeklärten Industrieabwässern den Fischfleischgeschmack beeinträchtigende Stoffe führen. Die Fische haben einen Phenolgeschmack. Der gleiche Vorgang kann in verschlammten und durch verstärkte Algenbildung beeinflussten Gewässern festgestellt werden. Die Fische in solchen Gewässern haben einen Beigeschmack – sie »mooseln«. Um diesen Beigeschmack wegzubringen, müssen auch Fische aus solchen Gewässern gehältert werden.

Werden sie umgehend nach dem Fang getötet, so sind sie für die menschliche Ernährung nicht geeignet. Bereits bei der Zubereitung weisen sie einen derart penetranten Geruch

auf, daß sie als Lebensmittel nicht verwertet werden können. In stark mit Industrieabwässern bzw. Ölen (Leicht- oder Schweröl) belasteten Gewässern gefangene Fische – sollen sie als Nahrung verwendet werden – müssen aus diesem Grund schonend entködert, bis zum Abschluß des Fischfangs lebend in einem Setzkescher gehältert (Zwischenhälterung) und danach in reinem Quellwasser so lange nüchtern gehalten werden, bis der unerwünschte Geschmack verschwindet.

In stark belasteten Gewässern ist somit die Anwendung eines Setzkeschers begründet. Sie stellt einen vernünftigen Grund dar und entspricht somit den Anforderungen des § 17 TierSchG.

4. Anwendung des Setzkeschers für Hegemaßnahmen

Regulierung des Fischbestandes – Umsetzen von gefangenen Fischen

Die Gewässer Mitteleuropas befinden sich nicht mehr in ihrem natürlichen Zustand. Zahlreiche anthropogene Einflüsse, wie der Bau von Kraftwerken sowie Hochwasserfreilegung von Kommunen und landwirtschaftlichen Flächen, führten zu erheblichen Beeinträchtigungen der Fischbestände. Nicht nur daß zahlreiche Fischarten ohne künstlichen Besatz gefährdet wären, manche Fischarten werden durch einseitige Begünstigung so stark gefördert, daß sie andere, nicht so robuste Arten, aus dem Gewässer verdrängen. Dadurch entwickelt sich innerhalb einer Art eine Fischbestandsdichte, die die Biotopkapazität weitgehend überschreitet, so daß sogar der Gesundheitszustand der Fische gefährdet wird.

Die Anzahl der im Gewässer vorhandenen Fische muß der Nahrungsmenge angepaßt sein. Hohe Stückzuwachsleistung ist Zeichen einer geringen, zu niedrige Stückzuwachsleistung dagegen ist Zeichen einer zu hohen Fischbestandsdichte. In letzterem Falle sind Hegemaßnahmen erforderlich, um eine »Übervölkerung« des Gewässers, eine schlechte Zuwachsleistung und eine Gefährdung des Gesundheitszustandes der Fische zu vermeiden. Der Überbestand einer einzelnen Art muß »ausgelichtet« werden.

In manchen Gewässern befindet sich ein Überbestand einer Art, die für andere Gewässer als Besatz gebraucht werden kann. Daher müssen solche Fische schonend aus dem Gewässer entnommen werden. Der Fischfang für Besatzzwecke kann am schonendsten mit Hilfe der Elektrofischerei erfolgen (bei der Netzfischerei werden die Fische so stark verletzt, daß sie als Besatzfische nicht mehr geeignet wären). Ein Nachteil der Elektrofischerei liegt darin, daß in großräumigen oder tiefen Gewässern die Fangwirkung dieser Geräte viel zu gering ist. In solchen Gewässern kann eine bestimmte Fischart am besten durch gezielte Angelfischerei reguliert werden.

Wird also die Angelfischerei aus Gründen der Hege und Pflege des Fischbestandes durchgeführt und sollen die Fische als Besatz für andere Gewässer verwendet werden, so müssen sie nach dem Fang schonend behandelt (vorsichtig entködert) und danach in geeigneten Vorrichtungen lebend gehältert werden.

Für die kurzfristige Hälterung eignet sich am besten der großräumige knotenlose Setzkescher.

5. Zusammenfassung

Bei der Überprüfung der bisher erschienenen Publikationen über die Anwendung des sogenannten Setzkeschers für die Hälterung der gefangenen Fische kann folgendes festgestellt werden:

– Die Aussagen über die Leiden der Fische im Setzkescher basieren ausschließlich auf theoretischen Hypothesen, wobei im Einzelfall durchgeführte Beobachtungen an empfindlichen Fischarten (Lachs) generell auf alle in Mitteleuropa vorkommenden Fischarten übertragen werden.

Aus der praktischen Ausübung der Fischerei wie auch aus wissenschaftlich fundierten Untersuchungen ist bekannt, daß die Fische je nach Art spezifisch auf die Einflüsse

der Umwelt und somit auch auf die Hälterung reagieren. Manche ertragen nicht nur die Hälterung im Setzkescher, sondern auch den Transport ohne Wasser (der Aal), was nachweislich nicht zu physiologischen Beeinträchtigungen führt.

- Bei der Anwendung des Setzkeschers muß davon ausgegangen werden, daß die gefangenen Fische als Lebensmittel verwendet werden. Während des Fischfanges mit der Handangel unternimmt der Fisch beim Drill alle Anstrengungen, von der Angel wegzukommen. Dadurch ermüdet er; die Ermüdung bedeutet aus der Sicht der Physiologie eine Streßsituation. Bei dieser Abwehrreaktion verlaufen im Fischorganismus umfangreiche biochemische Reaktionen, die dazu führen, daß die gestreßten (ermüdeten) Fische gleich nach dem Fang ein minderwertiges Fleisch haben, das für die weitere Verarbeitung (z. B. Frost) nur bedingt geeignet ist.

Will man, so wie bei den warmblütigen Tieren, für die weitere Verarbeitung vollwertiges Fischfleisch zur Verfügung haben, so müssen die Fische nach dem Fang unbedingt eine Erholungsphase durchlaufen. Sie müssen also kurzfristig (bis zur Beendigung der Fischereiausübung) gehältert werden.

Die am Markt erhältlichen großräumigen Setzkescher aus knotenlosem Netzwerk sind hierfür gut geeignet. Sie dienen der schonenden Behandlung der Fische und tragen zur Erzeugung vollwertigen Fischfleisches bei.

- Das gesamte Fließwassersystem in Deutschland ist mehr oder weniger durch Colibakterien und damit auch durch pathogene Keime belastet. In solchen Gewässern gefangene Fische dürfen nach dem Fang nicht gleich getötet und mit dem Flußwasser gereinigt werden, da die Gefahr der Infektion des Fleisches und damit auch des Verbrauchers mit verschiedenen Krankheiten nicht ausgeschlossen werden kann. Bei solchen Gewässern ist es ratsam, die Fische nach dem Fang bis zum Ende der Ausübung der Angelfischerei zu hältern und erst danach zu schlachten. Sie sollten erst zu Hause ausgenommen und mit Leitungswasser gewaschen werden.

- Die Fische aus stark mit Ölen und Detergentien belasteten bzw. aus stark verschlammten Gewässern weisen einen sogenannten Phenolgeschmack auf, der erst nach mehrwöchiger Hälterung (in reinem Wasser) und Nüchterung abgebaut werden kann. Werden solche Fische nicht in reinem Wasser gehältert, so sind sie oft für die menschliche Ernährung nicht geeignet.

In derartigen Gewässern gefangene Fische müssen folglich nach dem Fang lebendig gehältert werden. Für die Zwischenhälterung ist somit die Verwendung eines Setzkeschers unbedingt erforderlich.

- Die Fischbestände in den durch anthropogene Einflüsse veränderten Gewässern entsprechen oft nicht den ökologischen Anforderungen. Manche Arten werden begünstigt auf Kosten der weniger »robusten« Fischarten. In solchen Gewässern sind Hege- maßnahmen – Bestandregulierung – erforderlich. Die in Frage kommende Fischart muß im Gewässer »verdünnt« werden.

Für manche andere Gewässer kann die durch die Hegemaßnahme betroffene Fischart als Satzfish verwendet werden. Satzfish müssen schonend gefangen und gehältert und unverletzt zu dem zu besetzenden Gewässer transportiert werden.

Die Hälterung der mit der Handangel gefangenen Fische im Setzkescher ist nicht nur zweckmäßig, sondern erforderlich.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die Anwendung des Setzkeschers in der Fischerei nicht nur begründet und sinnvoll, sondern für die Erzeugung eines qualitativ hochwertigen Nahrungsmittels Fisch unumgänglich ist. Seine Anwendung entspricht somit den gesetzlichen Bestimmungen des § 17 Tierschutzgesetz.

*) Sämtliche Rechtszitate beziehen sich auf die Rechtsprechung in Deutschland.

LITERATURVERZEICHNIS

- Acker, L.: Handbuch der Lebensmittelchemie – Berlin: Springer (1968)
AID: Verbraucherdienst informiert – 1001 (1989)
Altnöder, K.; Braun, M.; Keiz, G.: Fischereirecht in Bayern – J. Jehle (1989)
Amlacher, E.: Taschenbuch der Fischkrankheiten – Akademie Verlag (1979)
Anonymus: Verstoß gegen das Tierschutzgesetz – Urteil Amtsgericht Hamm 18. 4. 1988
Anonymus: Der Karpfen . . . – Fischer & Teichwirt (1989)
Bayerische Landesanstalt für Wasserwirtschaft: Aktuelle Fragen zur Abwasserbehandlung und zum Gewässerschutz, Band 31 – Oldenbourg (1979)
Bayerische Landesanstalt für Wasserwirtschaft: Schwermetalle im Abwasser, Gewässer und Schlamm, Bd. 34 – Oldenbourg (1982)
Borne, M. v. d.; Quint, W.: Die Angelfischerei – Paul Parey (1981)
Demoll, R.; Maier, H. N.: Handbuch der Binnenfischerei Bd. II und IV, Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (1925)
Deufel, G.: Gelbfleischigkeit bei Forellen und Möglichkeit ihrer Beseitigung oder Verhinderung – Fischer & Teichwirt 26 (1), 5 (1975)
Drosse, H.: Tierquälerei beim Wettangeln – Die Öffentliche Verwaltung 17 (1989)
Geldhauser, F.: Der Karpfen als Nahrungsmittel – Fischer & Teichwirt 35 (12), 354–357 (1984)
Grau, R.: Fleisch und Fleischwaren – Paul Parey (1969)
Harsányi, A.: Gewässerwarte – Sammlung sämtlicher Referate, die beim Gewässerwartekurs in Lindbergmühle gehalten wurden – Lindberger Hefte 1 (1987), Fischereiverband Niederbayern
Harsányi, A.: Gewässer: Aufsicht und Schutz – Lindberger Hefte (1989), Fischereiverband Niederbayern
Imhoff, K.: Taschenbuch der Stadtentwässerung – Oldenbourg (1985)
Jahn, F.: Einfluß des Fettgehaltes im Forellenfutter auf Futtermittelverwertung und Fleischqualität – Der Fischwirt 25 (10), 61–63 (1975)
Klausewitz, W.: Über Schmerzempfinden und Leidensfähigkeit der Fische – Fischökologie (1), 65–90 (1989)
Klupp, R.; Ranfft, K.: Körperzusammensetzung und Schlachtkörperqualität bei Regenbogenforellen – Bayer. Landw. Jahrbuch 4; 451–457 (1977)
Kny, H. G.: Weißfische für die menschliche Ernährung – Universität Konstanz – Kreuzlingen (1984)
Liebmann, H.: Handbuch der Frischwasser- und Abwasserökologie Bd. I – Oldenbourg (1951)
Liebmann, H.: Handbuch der Frischwasser- und Abwasserökologie Bd. II – Oldenbourg (1960)
Liebmann, H.: Detergenzien und Öle im Wasser und Abwasser, Bd. 9 – Oldenbourg (1967)
Meyer, V.: Fische und Fischerzeugnisse – Paul Parey (1973)
Meyer – Waarden: Der Fisch als zeitgemäßes Lebensmittel – Schriften der Bundesforschungsanstalt für Fischerei Hamburg, Bd. 9 – Berlin: Heenemann (1969)
Siebert, G.; Malortie, R. v.; Beyer, R.: Verdauungsenzyme frisch gefangener Dorsche – Archiv Fischereiwiss. 13, 1–88 (1962)
Siebert, G.; Bottke, I.: Enzyme in der Leibeshöhle von Fischen – Archiv Fischereiwiss. 14, 57–63 (1963)
Skrede, G.; Storebakken, T.: Instrumental colour analysis of formed and wild Atlantic Salmon when raw, baked and smoked – Aquaculture, 53, 279–286 (1986)
Schäperclaus, W.: Lehrbuch der Teichwirtschaft – Paul Parey (1961)
Schäperclaus, W.: Fischkrankheiten – Akademie-Verlag (1979)
Steffens, W.: Moderne Fischwirtschaft – Neumann-Neudamm (1979)
Treiber, H.: Die Bestimmung des Frischegrades (Qualität) in frischem Seefisch und dessen Filet – Dtsch. Lebensmittel Rsch. 55, 146–152 (1959)
Tschek, G.: Untersuchungen über die aerobe Bakterienflora mariner Nutzfische unter besonderer Berücksichtigung des Frischhalteproblems – Fischerei-Forsch. 2, 121–123 (1964)
Vollmann-Schipper, F.: Transport lebender Fische – Paul Parey (1975)

Adresse des Autors: Dr. Alexander Harsányi, Fachberatung für Fischerei des Bezirks Niederbayern, Maximilianstraße 15, D-8300 Landshut

Renken- und Felchenbrütlinge

Auslieferung April 1992

Satzfischzucht HOCHLEITHNER, 6370 Kitzbühel

Telefon 066 3 / 85 97 64 oder 0 53 56 / 30 52, Fax 0 53 56 / 71 9 42

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: [45](#)

Autor(en)/Author(s): Harsanyi Aleksander

Artikel/Article: [Anwendung des Setzkeschers in der Fischerei 18-29](#)