

## 5. Summary

### Occurance and possibilities for (re)stocking of *Astacus torrentium* SCHRANK in Vienna, Austria

Twenty brooks in Vienna were investigated to establish the existence of *Astacus torrentium* populations, or whether (re)stocking is possible. Three stone crayfish populations were found. In five other brooks, water quality and soil structure seem highly suitable for stocking or restocking programs.

#### LITERATUR:

- Abrahamsson, S. (1973): Methods for restoration of crayfish waters in Europe, Freshwater Crayfish 1973.  
Bohle, E. (1986): Bayerische Fischereigespräche, Heft 6.  
Bohle, E. (1987): Gewässereigenschaften als Voraussetzung für den Erhalt von Flußkrebbsbeständen. Innsbruck Alpen-Fisch '87.  
Cukerzic, J. (1977): Die Zahl, Struktur und Produktivität einer isolierten Population von *Astacus astacus*; Freshwater Crayfish 3, 1977  
Hoffmann, J. (1980): Die Flußkrebse; P. Parey, 1980.  
Kossmann, H. (1973): Haltungs- und Vermehrungsversuche von Süßwasserkrebsen im Haus; Freshwater Crayfish, 1973.  
Nemie, A. (1977): Population studies on the crayfish *Astacus astacus* in the river Pyhäjoki, Finland; Freshwater Crayfish 3, 1977.  
Schulz, N., & W. Kirchlehner (1984): Der Steinkrebsbestand *Astacus torrentium* (SCHRANK) im Spintikbach (Kärnten, Österreich); Österreichs Fischerei 2/3, 1984.  
Westman, K., 1973: Cultivation of the American crayfish *Pastifastacus leniusculus*, Freshwater Crayfish, 1973.

Adresse des Autors:

Dr. Wolfgang Bittermann, Studiengruppe Ökologie, Ruckergasse 53/30, A-1120 Wien.

---

# Fischereiwirtschaft und Fischereibiologie

---

M. v. Lukowicz

## Neuere Möglichkeiten und ökologische Auswirkungen der genetischen Beeinflussung von Süßwasserfischen

### 1. Einleitung

Die Produktion von Süßwasserfischen dient zwei unterschiedlichen Zielen: Der Ernährung des Menschen mit Speisefischen und der Förderung der Fischbestände in Gewässern durch Besatz. Im Zuge der Haltung und Fortpflanzung in Teichwirtschaften und Fischzuchten verändert sich automatisch die genetische Substanz von Fischen. Wenn nicht die Elternfische unmittelbar aus einem Besatzgewässer stammen, ist das Aussetzen von Fischen daher immer gleichbedeutend mit der Einführung genetisch fremder Herkünfte. Dies kann nachteilige Folgen für den Fischbestand und den Lebensraum haben, beispielsweise durch

- hohe Verlustraten schlecht angepaßter Besatzfische
- Rückdrängung vorhandener Fischbestände
- Vermischung von eingebrachtem mit vorhandenem genetischem Material mit der Folge eines anderen biologischen Verhaltens der Fische

- Veränderung des seuchenbiologischen Gleichgewichts durch spezielle Empfindlichkeiten und Resistenzen
- Verschiebung der Laichzeit mit Veränderung der Bedingungen für Ei- und Brutentwicklung

Seit Beginn der Fischzucht wird systematisch versucht, die vererblichen Eigenschaften zu verbessern und dadurch die Leistung und den wirtschaftlichen Nutzen zu steigern. Im praktischen Betrieb wird hierbei meist nicht zwischen den Produktionszielen »Speisefisch« und »Satzfisch« unterschieden.

Da Besatzfische weitestgehend aus Fischzuchtanlagen stammen, ist es unvermeidbar, daß mit jeder Besatzmaßnahme neues genetisches Material in ein Gewässer gelangt. Dies muß prinzipiell akzeptiert werden, wenn nicht auf Besatz gänzlich verzichtet werden soll.

Jede Form der genetischen Bearbeitung ist von Bedeutung für die ökologische Struktur eines besetzten Gewässers. Das gilt schon für konventionelle Methoden der Selektion und der intraspezifischen Kreuzungszucht, bei denen die Erbmerkmale sich in der Regel erst allmählich im Laufe von Generationen spürbar ändern. Im Gegensatz dazu haben neuere Techniken der genetischen Manipulation sehr tiefgehende und abrupte Eingriffe in die Erbsubstanz zur Folge. Die Auswirkungen auf eine natürliche Lebensgemeinschaft können entsprechend groß sein. Dies soll im folgenden dargestellt werden.

## 2. Neuere Technologien der genetischen Veränderung von Fischen

### 2.1. Kreuzung von Arten

Eine Kreuzung aus verschiedenen Arten (interspezifische Kreuzung) tritt gelegentlich unter natürlichen Bedingungen auf. Als Resultat solcher zufälligen Erscheinungen sind z. B. die Tigerforelle oder verschiedene Hybriden von Cyprinidenarten bekannt. Die weit entwickelten Methoden der kontrollierten Fortpflanzung und Erbrütung im Bruthaus erlauben die Kreuzung von Fischarten, die sich früher wegen ihrer geografischen Ferne oder der unterschiedlichen Laichzeiten nicht vermischen konnten.

Nachstehend werden einige Beispiele auf dem Markt befindlicher interspezifischer Kreuzungen aufgeführt:

- Bachforelle (w) x Bachsaibling (m) = Tigerfisch

Diese Kreuzung wird als Speisefisch und Satzfish angeboten. Die Fische verpilzen in geringerem Maß als Bachsaiblinge. Entgegen früherer Auffassung gibt es fruchtbare Exemplare. Die Nachkommenschaft sind Tigerfische.

- Bachsaibling (w) x Seesaibling (m) = Elsässer Saibling

Die Fische zeigen eine sehr schöne Ausfärbung und werden fälschlicherweise vielfach als Seesaiblinge angeboten. Ihre Erzeugung ist besonders problemlos. Sie verpilzen kaum. Unter ungünstigen Bedingungen, z. B. in kalten und saueren Mittelgebirgsbächen, sind sie robuster als Regenbogenforellen.

Die weitere Fortpflanzung bringt eine phänotypische Aufspaltung der Nachkommenschaft.

- Bachforelle (w) x Atlantischer Lachs (m) = »Binnenlachs«

Die Bezeichnung »Binnenlachs« deckt sich mit der für die nicht wandernde Form des atlantischen Lachses. Der fruchtbare Fisch ist attraktiv als Sportfisch und ein guter Speisefisch.

- Hausen (w) x Sterlet (m) = Bester

Die Kreuzung zwischen den zwei Störarten ist aus wirtschaftlichen Gründen ein seit Jahren in der Teichwirtschaft verschiedener östlicher Länder (auch der früheren DDR) gehaltener Speisefisch. Der Bester wird teilweise stark propagiert mit dem falschen

Hinweis, daß sein Aussetzen rechtlich unbedenklich sei, weil die Elternarten einheimisch sind.

Insbesondere in Amerika werden weitere Kreuzungen von verschiedenen Salmonidenarten, vor allem von pazifischen Lachsen, durchgeführt.

## 2.2. Manipulation am Chromosomensatz

Hierunter ist im wesentlichen eine Polyploidisierung (Vervielfachung des Chromosomensatzes) zu verstehen. Polyploide Fische treten vereinzelt seit jeher in der Forellenteichwirtschaft neben den normalen diploiden Tieren (doppelter Chromosomensatz aus väterlichem und mütterlichem Erbgut) auf, auch wenn sie nicht immer erkennbar sind.

Wirtschaftliche Bedeutung haben heute vor allem triploide Regenbogenforellen erlangt (dreifacher Chromosomensatz), die man durch Behandlung der Eier mittels Temperatur- oder Druckschock erhält. Da sie steril sind, wird das gute Wachstum der Rogner nicht durch den Eintritt der Geschlechtsreife unterbrochen. Dies ist von Vorteil bei der Erzeugung großer Speisefische (Lachsforelle). Die künstliche Triploidisierung ist in Frankreich und England bereits weit verbreitet, meist in Kombination mit der Erzeugung von rein weiblichen (»all female«) Beständen. Sie wird auch in den praktischen Betrieben der Bundesrepublik Deutschland zunehmend genutzt.

Eine Tetraploidie (vierfacher Chromosomensatz) bietet keine Vorteile in Bezug auf den betroffenen Fisch. Sie kann aber zur Erzeugung von triploiden Tieren wegen der geringeren Eiverluste im Vergleich zur Triploidisierung durch Schock (ca. 30%) von Interesse sein. Außerdem wird durch Fortpflanzung tetraploider Tiere mit diploiden Geschlechtspartnern im Gegensatz zur Schockbehandlung der Eier eine vollständig triploide Nachkommenschaft gewährleistet.

## 2.3. Gynogenese und Monosex-Tiere

Es ist technisch unproblematisch, Fische gynogenetisch, d. h. durch Jungfernzeugung, fortzupflanzen, indem man das männliche Erbgut durch Bestrahlung des Spermas eliminiert und nach der Besamung Diploidie durch Schockbehandlung des Eies (Temperatur, Druck) hervorruft. Gynogenese ist eine sichere Vorstufe für die Monosex-Speisefischproduktion.

Rein weibliche Forellenpopulationen werden wegen des besseren Wachstums der Tiere erzeugt. Für die Speisefischproduktion ist dies von ökonomischem Vorteil, vor allem im Rahmen von Zuchtprogrammen. In England werden schon seit Jahren überwiegend »all-female«-Eier und -Brut angeboten.

Ein Resultat gynogenetischer Vermehrung ist die zunehmende Homozygotie der Erbanlagen (Reinerblichkeit). Diese wird beschleunigt, wenn Eier gynogenetisch erzeugter Weibchen mit Sperma von Männchen besamt werden, die durch Hormonverfütterung aus gynogenetisch erzeugter weiblicher Brut entstanden sind (hormonale Geschlechtsumkehr). Solches rein weibliches Forellensperma (fehlendes Y-Chromosom) ist in England auf dem Markt mit dem Ziel, in praktischen Betrieben die Aufzucht von »all-female«-Beständen zu ermöglichen. In Schottland und Norwegen werden auf diesem Wege durchgehend weibliche Lachse hergestellt. In Deutschland ist die Anwendung von Hormonen zur Geschlechtsumkehr bei Fischen nicht erlaubt.

In einer Reihe von mittel- und osteuropäischen Staaten wird Gynogenese beim Karpfen angewandt, um in Kreuzungszuchten Heterosiseffekte zu erzielen und dadurch die teichwirtschaftliche Speisefischproduktion wirtschaftlicher zu gestalten.

## 2.4. Gentechnik

Gentechnologische Eingriffe zielen darauf ab, die chemischen Strukturen in Chromosomen, d. h. in Gene zu verändern. Anders als bei der Polyploidisierung, bei der lediglich

das vorhandene Genom vervielfältigt wird, werden durch gentechnische Methoden neukombinierte Nukleinsäuremoleküle in geeignete Empfängerorganismen eingeführt und von diesen bei der Fortpflanzung weitergegeben (Definition laut Gentechnikgesetz der BRD).

Es stellt sich die Frage, ob es sich bei den so entstandenen transgenen Fischen um vom Grund her genetisch andere Tiere handelt, oder ob die Veränderung nur als insgesamt unbedeutender Einzelgeneffekt zu werten ist, vergleichbar einer natürlichen Mutation.

Gentechnisch veränderte Fische können in der Lage sein, außerhalb der normalen genetischen Bandbreite Umwelteinflüsse zu tolerieren und dadurch beispielsweise erheblich besser zu wachsen, neue Lebensräume zu erobern, sich erfolgreicher fortzupflanzen usw. Sie sind dann den existierenden Wildpopulationen überlegen und können diese verdrängen.

Folgende aus der Literatur bekannte Beispiele verdeutlichen die Anwendung der Gentechnik:

- Übertragung menschlicher Gene für die Bildung von Wachstumshormonen auf Regenbogenforellen (Frankreich, 1986)
- Transfer von »antifreeze-protein«-Genen (Anti-Gefrier-Gene) der Flunder auf den Lachs zur Erhöhung der Kälteresistenz (Kanada, 1988)
- Einführung menschlicher Wachstumsgene auf Tilapia (Bundesrepublik Deutschland, 1988)
- Übertragung von Wachstumshormongenen des Karpfens auf Regenbogenforellen (USA, 1989)

Die fremden Gene wurden in Eizellen des jeweiligen Empfängertieres gespritzt (Mikroinjektion) und nachweislich in deren Erbsubstanz integriert. Weltweit werden mit vielen Fischarten gentechnologische Experimente durchgeführt. Dem Vernehmen nach wurden in den USA auch schon Anträge auf Freisetzung gentechnisch veränderter Fische gestellt.

Herstellung und Freilassung transgener Fische dienen immer ökonomischen Zwecken. Für einen Besatz natürlicher Gewässer gibt es keine zwingenden ökologischen Gründe. Die Auswirkungen auf die Entwicklung und Ausbreitung einer Art und damit auf die ganze Lebensgemeinschaft können jedoch erheblich sein.

### **3. Regelung der Erzeugung und Freilassung genetisch veränderter Fische**

Wie eingangs erwähnt, ist grundsätzlich zwischen der Fischproduktion für den menschlichen Verzehr und für den Besatz von Gewässern zu unterscheiden.

Die Speisefischerzeugung in Anlagen zur Fischhaltung und Fischzucht wird sich wie die übrige Tierproduktion genetischer Methoden zur Leistungsverbesserung bedienen. Dies ist vielfach sinnvoll und läßt sich weder verbieten, noch durch Kontrollen unterbinden. In Fischzuchtanlagen wird es also unabweislich genetisch veränderte Fische geben.

Dagegen muß das Freilassen von Fischen immer ökologisch gerechtfertigt oder zumindest vertretbar sein. Ist dies erfüllt, darf Fischbesatz natürlich auch ökonomischen Nutzen bringen (Berufsfischerei). Strenge Maßstäbe sind insbesondere bei natürlichen Gewässern anzulegen.

Ein Freilassen von Fischen, die den geschilderten genetischen Manipulationen unterworfen waren, ist meist nicht zu rechtfertigen. Somit stellt sich die Frage, mit welchen Maßnahmen dies verhindert werden kann, und auf welchem Sicherheitsniveau in Fischzuchtanlagen produziert werden muß. Ein Entweichen von Fischen aus freiliegenden Teichen über den Ablauf oder ein Verschleppen durch Vögel läßt sich nicht mit Sicherheit ausschließen. Der Besatz z. B. von Karpfenteichen stellt daher zumindest eine potentielle Freisetzung der Fische dar. Dagegen kann die Haltung von Fischen in Becken, Silos oder anderen Aufzuchteinheiten unter Dach mit entsprechender technischer Einrichtung

voll kontrolliert und von der Außenwelt isoliert werden. Fische können aus solchen geschlossenen Systemen praktisch nicht entkommen.

In Freilandteichen dürfen allenfalls genetisch veränderte Fische aufgezogen werden, wenn sich im Fall eines Entweichens Auswirkungen in freier Natur zeitlich und räumlich nur im beschränkten Umfang einstellen können und ein möglicher Schaden unerheblich ist.

Über diese allgemeinen Vorbemerkungen hinaus ist zu den unter 2.1 – 2.4 geschilderten Techniken der genetischen Veränderung im einzelnen noch das Folgende festzustellen:

### 3.1. *Arthybriden*

Auch wenn interspezifische Hybriden gelegentlich natürlicherweise vorkommen, sind sie bei Besatzmaßnahmen als genetisch fremde Fischarten einzustufen. Sie sind einerseits nicht durch evolutionäre Vorgänge an natürliche Gewässer angepaßt. Andererseits können sie, durch Besatzmaßnahmen gefördert, einheimische Fischarten verdrängen und durch ihr Verhalten einen Lebensraum und die vorhandene Lebensgemeinschaft beeinträchtigen. Es ist daher ökologisch nicht vertretbar, sie in offene Gewässer auszusetzen, und widerspricht zudem der fischereilichen Gesetzgebung der meisten Länder.

Das Aussetzen von Arthybriden in freie Gewässer ist durch die fischereiliche Gesetzgebung zu regeln (siehe 4.). Im Hinblick auf eine reguläre teichwirtschaftliche Haltung mag beispielhaft der Elsässer Saibling betrachtet werden. Er dürfte als einziger Hybride von Salmonidenarten derzeit hierfür in Frage kommen, da er mit seiner Robustheit und geringen Neigung zur Verpilzung produktionstechnologische Vorteile aufweist.

Bereits ein aus einer Teichanlage entkommener Elsässer Saibling kann in das Fortpflanzungsgeschehen und die genetische Identität von Seesaiblingsbeständen eingreifen. Es muß daher gefordert werden, daß nur sterile triploide Fische in Freilandteichen aufgezogen werden.

### 3.2. *Polyploide Fische*

Die Triploidisierung ist im Rahmen der Speiseforellenproduktion als sinnvolle Wirtschaftsmaßnahme anerkannt. Der Besatz offener Gewässer mit polypliden Fischen ist jedoch differenziert zu sehen.

Bei polypliden Fischen handelt es sich im Vergleich mit diploiden Tieren nicht um eine andere Art. Auch die genetische Identität wird im Prinzip nicht verändert. Es dürfte daher keine rechtliche Handhabe für ein Verbot des Aussetzens wie im Fall von interspezifischen Hybriden geben. Es ist jedoch zu untersuchen, welche ökologischen Auswirkungen das durch Polyplidisierung veränderte biologische Verhalten der Fische hat.

In reinen Besatzgewässern ohne natürliche Fortpflanzung sind keine biologischen und ökologischen Nachteile bei einem Aussetzen triploider Fische erkennbar. Dies gilt auch für Gewässer, die noch einen sich natürlich reproduzierenden Restbestand aufweisen. Sterile triploide Fische beeinträchtigen die residierende Population genetisch nicht.

Tetraploide Forellen sind fruchtbar und überdies als solche nicht zu erkennen. In Gewässern können sie sich mit den vorkommenden diploiden Fischen paaren. Die Entstehung triploider Fische gefährdet dann die vorhandene Restpopulation. Der Besatz tetraploider Forellen muß daher ausgeschlossen werden.

Der Besatz mit triploiden Fischen mag in besonderen Fällen biologisch gerechtfertigt sein. Ein gewichtiges psychologisches Moment spricht jedoch dagegen. Der Einsatz triploider Fische dient nicht der Erhaltung der Art und dem Bestandsaufbau in einem Gewässer, sondern offenkundig im wesentlichen der zusätzlichen fischereilichen Nutzung. Das Argument der Fischerei, durch Arterhaltung vorwiegend Naturschützer zu sein, wäre somit entkräftet. Für hegerisch begründete Fischbesätze bedarf es keiner triploiden Tiere.

Gegen die teichwirtschaftliche Haltung triploidisierter Fischbestände ist nichts einzuwenden. Von ihr geht, da die Fische zumindest weitgehend steril sind, bei deren Entweichen ein geringeres Risiko der genetischen Verfälschung aus als von diploiden Beständen. Probleme können aber aus der Aufzucht tetraploider Fische entstehen.

### 3.3. *Monosex- und gynogenetisch erzeugte Fische*

Die Gleichgeschlechtlichkeit von Fischbeständen ist kein Problem an sich und überdies im Ei- oder Jugendstadium nicht kontrollierbar. Das Aussetzen gleichgeschlechtlicher Fische im Gewässer ist genetisch nicht bedenklicher als ein normaler gemischtgeschlechtlicher Besatz, im Zuge des beabsichtigten Aufbaus eines neuen Bestandes jedoch nicht erfolgreich.

Gynogenese, vor allem in Kombination mit Geschlechtsumwandlung, führt zu einer drastischen Einschränkung der Erbanlagen. Es wird angenommen, daß die betroffenen Tiere in ihrer Vitalität nachlassen, da sie weniger genetische Antworten auf die verschiedenen Umwelteinflüsse parat haben. Ferner würde die Vermischung mit einem natürlich vorhandenen Bestand zu einer genetischen Verarmung desselben führen.

Schließlich ist zu erwähnen, daß bei unzureichender Bestrahlung unerwünschte Mutationen in der Erbsubstanz eintreten können.

Die verschiedenen vorgenannten Gründe sprechen gegen den Besatz freier Gewässer mit gynogenetisch erzeugten Fischen. Eine teichwirtschaftliche Haltung scheint dagegen keine nennenswerten Gefahren für die Wildbestände zu beinhalten.

### 3.4. *Transgene Fische*

Die Freilassung transgener Fische kann unabsehbare Folgen für aquatische Lebensräume und Lebensgemeinschaften haben. Die Ausbreitung von Fischen ist in offenen Gewässern nur selten zu kontrollieren, ein Rückholen im Gegensatz zu landbewohnenden Tieren, z. B. durch Abschluß, praktisch nicht möglich. Wegen des hohen und nicht abschätzbaren Risikos sollte daher nicht erwogen werden, transgene Fische gezielt in offene Gewässer freizusetzen.

Überlegungen müssen sich auf die Reglementierung der Haltung transgener Fische in Teichen konzentrieren, da die Anwendung der Gentechnik in der Fischzucht ähnlich wie sonst in der Tierzucht nicht verhindert werden kann. Genetisch fixierte Leistungssteigerungen, vor allem bezüglich Wachstum und Vitalität, sind in erster Linie für die Produktion von Speisefischen interessant. Diese ist derzeit aus technologischen wie ökonomischen Gründen in größerem Umfang nur im teichwirtschaftlichen Betrieb durchführbar. Die Teichhaltung von Fischen ist aber, wie erwähnt, de facto einer Freisetzung gleichbedeutend. Von diesen Voraussetzungen ausgehend müssen Mindestanforderungen für die Erzeugung transgener Fische gestellt werden.

Zunächst ist zwischen Fischarten, die keine oder fast keine Wildbestände bilden, und solchen zu unterscheiden, die noch als Wildbestände existieren. Zur ersten Gruppe gehören Karpfen und Regenbogenforelle, die sich in freier Natur kaum fortpflanzen. Nur sie kämen auch als transgene Tiere für eine teichwirtschaftliche Produktion von Speisefischen in Frage. Alle anderen Arten – auch solche wie die mitunter als Speisefisch aufgezogene Bachforelle – scheidet aus, um die Wildbestände nicht durch bewußten oder unfreiwilligen Besatz zu gefährden.

Ein weiterer Unterschied ist dahingehend zu machen, ob die gentechnisch erzielten Eigenschaften ökologische Bedeutung haben können oder nicht. Eine verbesserte Wachstumsleistung der Regenbogenforelle ist als verhältnismäßig unproblematisch anzusehen. Dagegen läßt z. B. höhere Temperaturreistenz erhebliche ökologische Auswirkungen befürchten, etwa durch verstärkten Konkurrenzdruck auf andere Fischarten durch Eroberung neuer Lebensräume. Wenn gentechnische Manipulationen die ökologische Anpassungsfähigkeit betreffen, müssen die in Teichen aufgezogenen Fische mit möglichst hoher Erfolgsrate zuvor durch Triploidisierung sterilisiert worden sein. Die

fertilen Laicher sind ausschließlich in geschlossenen Systemen zu halten, aus denen sie nicht entweichen können. Die ökologische Relevanz von gentechnisch veränderten Eigenschaften ist in jedem Einzelfall zu prüfen.

Die genannten Auflagen stellen sicherlich hohe betriebliche Anforderungen an Fischzuchten und sind nicht von jedem mittelständischen Betrieb zu erfüllen. Auf Importe lassen sie sich nur bedingt anwenden.

Es sei prinzipiell betont, daß die vorstehenden Überlegungen nicht den prinzipiell abzulehnenden Besatz freier Gewässer mit transgenen Fischen betreffen, sondern sich auf die Teichhaltung beziehen, mit dem Zweck, die von einzelnen entkommenen Exemplaren ausgehende Gefahr zu minimieren.

#### **4. Rechtliche Fragen**

Ansatzpunkte für rechtliche Regelungen der Erzeugung, Nutzung und des Aussetzens genetisch veränderter Fische bieten die bestehende fischereiliche Gesetzgebung, das Naturschutzrecht, das Arzneimittel- und das Lebensmittelrecht sowie das Gesetz zur Regelung von Fragen der Gentechnik (Gentechnikgesetz).

##### *4.1. Derzeitige Rechtslage zur Freisetzung von Fischen in Deutschland*

Alle Länderfischereigesetze der Flächenstaaten (alte Bundesländer) enthalten Ermächtigungen zum Erlaß von Verboten und Beschränkungen des Aussetzens von nichtheimischen Fischarten. Für die Stadtstaaten spielt das Aussetzen von Fischen eine untergeordnete Rolle, so daß meist keine Regelungen getroffen sind.

Nach § 20d Absatz 2 Bundesnaturschutzgesetz dürfen »gebietsfremde Tiere nur mit Genehmigung der nach Landesrecht zuständigen Behörden ausgesetzt werden«. Dabei ist die Genehmigung zu versagen, wenn die Gefahr einer Verfälschung oder Gefährdung der heimischen Tier- und Pflanzenwelt nicht auszuschließen ist.

Sofern man genetisch veränderte Fische noch als den ursprünglich heimischen Arten zugehörig betrachtet oder sie nicht einmal von diesen unterscheiden kann, bieten die derzeit bestehenden fischerei- und naturschutzrechtlichen Bestimmungen keine rechtliche Grundlage für ein Verbot des Aussetzens solcher Fische in die freie Natur. Allenfalls könnte das Kriterium der Gefährdung des Fischbestandes, des Biotops und der übrigen Biozönose, wie im Bundesnaturschutzgesetz (§ 20c Abs. 1) und in einigen Fischereigesetzen formuliert, eine Ermächtigung für den Erlaß diesbezüglicher Regelungen bieten. Hinsichtlich dieses Kriteriums besteht aber eine gewisse Beweisnot. Die tatsächliche Gefährdung kann erst im nachhinein schlüssig nachgewiesen werden, wenn eine Korrektur praktisch nicht mehr möglich ist.

Im Fall einer Versagung bleibt dann immer noch die Durchsetzung eines solchen Verbotes schwierig. Nach den bisherigen Erfahrungen sind trotz der schon bestehenden Regelungen, die die Zustimmungen der oberen Fischereibehörde für ein Aussetzen nicht heimischer Arten fordern, eine ganze Reihe von Fischarten in unsere Gewässer gelangt und haben sich dort z. T. fortgepflanzt und ausgebreitet (Beispiele: amerikanische Barscharten, Zwergwels, Goldfisch u. a.). Nur in den wenigsten Fällen wurde für das Aussetzen chinesischer Pflanzenfresser und nicht einheimischer Salmonidenarten die Zustimmung einer zuständigen Behörde eingeholt.

##### *4.2. Zukünftiger Regelungsbedarf*

Wie gezeigt, sind Fischerei- und Naturschutzgesetzgebung derzeit nicht in der Lage, eine potentiell gefährliche Freisetzung genetisch veränderter Fische zu unterbinden. Sie vermögen allenfalls unter Strafandrohung gestellte Handlungen auf ein geringeres Ausmaß zu reduzieren. Andererseits kann aber unter Umständen bereits die Freisetzung eines einzigen Tieres unabsehbare Folgen haben.

Die gegenwärtige Situation der Fischfauna in Europa, verursacht durch massive Eingriffe in die Morphologie und Ökologie der freien Gewässer, erfordert eine besonders

kritische Behandlung der neueren biotechnologischen Verfahren. Dies müßte durch entsprechende rechtliche Vorschriften gewährleistet sein, was bisher nicht der Fall ist.

Die Herstellung und Freilassung transgener Tiere wird in Zukunft durch eine eigene Gesetzgebung geregelt. Dem Entwurf des Gentechnikgesetzes zufolge dürfen gentechnische Arbeiten nur in geschlossenen Systemen durchgeführt werden, sofern sich aus den Vorschriften des Gesetzes nicht etwas anderes ergibt. Freisetzung und Inverkehrbringen transgener Organismen bedürfen eines Genehmigungsverfahrens im konkreten Einzelfall. Dabei ist die Öffentlichkeit durch Anhörung zu beteiligen, wenn eine Ausbreitung bei Freisetzung nicht begrenzt erscheint. Für Flußfische wird letzteres in der Begründung des Gesetzes als gegeben angesehen.

Das Gentechnikgesetz wird bereits ein Instrumentarium der Kontrolle bieten, das in jedem Fall ausgeschöpft werden muß. Es stellt jedoch nicht vollständig zufrieden, besonders im Hinblick auf ökologische Ansprüche. Wenn nämlich die Voraussetzungen nach den Vorschriften des Gesetzes vorliegen, ist die Genehmigung für eine Freisetzung zu erteilen. Zusätzliche Regelungen müssen daher im Rahmen der Hegepflicht durch die fischereiliche Gesetzgebung getroffen werden.

Die Problematik bezüglich genetisch veränderter Fische ist von bundesweiter Bedeutung. Daher muß eine Abstimmung der Ländergesetzgebung erfolgen. Die länderübergreifende Sicht ist auch im Hinblick auf ein geschlossenes Vorgehen im Rahmen der EG unerläßlich. Es ist zu konstatieren, daß die praktische Entwicklung in den EG-Ländern wohl unterschiedlich, zum Teil aber schon sehr weit gediehen ist. Probleme können dadurch entstehen, daß durch den weitgehend liberalisierten Handel genetisch veränderte Fische aus anderen EG-Staaten eingekauft werden können. Hier darf es weder zu Ungleichbehandlungen auf EG-Ebene kommen, noch zu Regelungen, die die heimische Fischzucht beschränken, aber in ihrer Wirksamkeit durch Einfuhren unterlaufen werden.

## 5. **Schlußbemerkung**

Die rasante Entwicklung auf dem Gebiet der genetischen Manipulation hat zu einer neuen, sehr vielschichtigen Lage im Bereich der Fischzucht und der fischereilichen Gewässerbewirtschaftung geführt. Die sich daraus ergebenden Konsequenzen für die genetische Identität der einheimischen Fischbestände und die Gewässerökologie sind noch nicht voll überschaubar.

Zur möglichst weitgehenden Absicherung gegen Gefahren oder irreversible Schäden müssen rechtliche Schutzmaßnahmen getroffen werden.

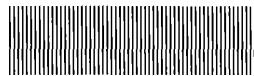
Vorsorglich ist bei der Verwendung von und im Umgang mit genetisch manipulierten Fischen zunächst Zurückhaltung sowie größte Sorgfalt geboten.

Vortrag beim Seminar »Forellenzucht 2060« am 5. Februar 1991 in Salzburg.  
(Literatur kann beim Verfasser angefordert werden.)

Adresse des Verfassers:

Dr. M. v. Lukowicz, Bayerische Landesanstalt für Fischerei, D-8130 Starnberg, Weilheimerstraße 8.

# **Fliegenfischerseminar**



Der Fischereiviererausschuß IV St. Pölten veranstaltet für niederösterreichische Jungfischer (14 bis 25 Jahre) am 12. 10. 1991 in St. Pölten ein ganztägiges Seminar für das Fliegenfischen. Die Kosten für die theoretische und praktische Ausbildung werden vom Revierausschuß getragen.

Nähere Auskünfte und das genaue Programm erteilt die Geschäftsstelle des FRA IV: Dr. Anton Öckher, St. Pölten, Kremsergasse 31, Tel. 0 27 42 / 52 3 31.