

Heinz Heiner

Dezimierung der Fischbestände in den Weltmeeren erfordert neue Formen der Fischzucht

Sauerstoff sichert neue wirtschaftliche Produktionsformen Lebendfischtransport mit Flüssigsauerstoff

In der Bundesrepublik Deutschland weist der Verbrauch an Süßwasserfischen eine steigende Tendenz auf, die voraussichtlich viele Jahre anhalten wird. Einer der Gründe ist der allgemein zu beobachtende Wandel in den Ernährungsgewohnheiten, der durch den Konsum höherwertiger und auch ausgefallener Lebensmittel gekennzeichnet ist. Aus natürlichen Gewässern und künstlich angelegten Teichen ist der große Bedarf an Süßwasserfischen kaum noch zu decken. Neue Formen der Fischzucht unter Einsatz von Sauerstoff werden daher entwickelt, die auch bei normalerweise nicht ausreichendem Frischwasserangebot gute Wachstumschancen für den Fisch bieten und eine Produktionssteigerung ermöglichen.

Die Dezimierung der Fischbestände in den Weltmeeren und die damit verbundenen Preissteigerungen für Seefisch sind weitere Ursachen für den großen Bedarf an Süßwasserfischen. Im Mittelpunkt des Verbraucherinteresses stehen Karpfen, Aal und vor allem Forellen. Die Nachfrage hat sich bei Forellen in den letzten sieben Jahren nahezu verdoppelt. Die Hälfte des Bedarfs muß durch Importe – hauptsächlich aus Dänemark, Frankreich und Italien – gedeckt werden. Die Marktsituation hat zu einer erheblichen Ausweitung der Teichwirtschaft geführt; die Grenzen der Produktionssteigerung durch diese traditionelle Haltungsförm sind jedoch bereits erkennbar. Wie bei anderen Nutztieren – zum Beispiel Rind, Schwein, Huhn – so führt auch beim Fisch die Entwicklung zu neuen Produktionsformen, durch die optimale Wachstumsbedingungen bei größtmöglicher Ausnutzung aller Anlagenteile und Betriebsmittel geschaffen werden. Hinzu kommt das Bestreben, den Einsatz menschlicher Arbeitskraft so weit wie möglich einzuschränken.

Wichtige Einzelmaßnahmen zur Erhöhung der Fischproduktion sind neben der Verwendung spezieller Fischhaltungssysteme vor allem: Einsatz besonders gezüchteter Besatzfische, Vorbeugen gegen Fischkrankheiten, Erhöhen der Fischbesatzdichte, Senken des Frischwasserverbrauchs, Verwenden wärmeren Wassers, gute Wasserqualität, richtige Futterzusammenstellung und Teilmechanisierung einzelner Arbeitsgänge. Die Entwicklung ist in vollem Gange, und zahlreiche Probleme werden derzeit durch Forschung und praxisnahe Versuche zu klären versucht. Technisch ist bereits vieles möglich – zum Beispiel die Steigerung der Besatzdichte bei Forellen von wenigen Kilogramm Fisch pro cbm Wasser in Teichen auf 150 kg Fisch pro cbm Wasser in Kunststoffbehältern. Ob eine derartige – mit hohen Risiken behaftete – Steigerung wirtschaftlich sinnvoll ist, wird erst die Zukunft zeigen.

Neben den schon erwähnten Fischarten kommen möglicherweise auch völlig fremdartige Fische für die Intensivhaltung in Betracht, wie zum Beispiel der chinesische Grasfisch oder Fische der afrikanischen Gattung Tilapia. Den Übergang vom Teich zur wirklich kontrollier- und steuerbaren Intensivhaltung bilden neben den – in sehr wasserreichen Gegenden gebräuchlichen – Fließkanälen, die Netzgehege. Das sind Kunstfasernetze, die an Pontons befestigt in relativ große und tiefe Seen oder größere Baggerseen gehängt werden. Erst durch die Verwendung künstlicher Becken mit technischer Einrichtung zur Versorgung (mit Wasser, Futter und Sauerstoff) und zur Entsorgung wird eine weitestgehende Steuerung der Lebensbedingungen der Forelle – als Beispiel des mengen- und wertmäßig wichtigsten Fisches – möglich.

Zahlreiche solche Haltesysteme werden bereits angeboten. Die Becken bestehen aus den unterschiedlichsten Materialien wie Beton, Stahlblech, glasfaserverstärktem Kunststoff, Kunststoffolie und weisen ebenso verschiedene Formen auf. Es gibt Rundbecken, Rechteckbecken und Hochsilos mit Wasserinhalten von 1,5 bis 150 cbm. Oft wird der Wasserstand mit verstellbaren Überlaufrohren auf die gewünschte Höhe einreguliert. Die Fütterung der zur Mast bestimmten Forellen erfolgt ausschließlich mit Trockenfutter, das zu Pellets gepreßt ist. Sie werden der Größe des Fisches angepaßt und haben einen Durchmesser von 2 bis 6 mm. Ihr Hauptbestandteil ist tierisches Eiweiß (etwa 40 bis 45 Prozent).

Unterschieden werden muß zwischen dem notwendigen Sauerstoffgehalt des Wassers und dem spezifischen Sauerstoffverbrauch der Forelle. Die Kenntnis beider Werte ist von außerordentlicher Wichtigkeit für die wirtschaftliche Betriebsführung einer Forellenproduktion. Umso bedauerlicher ist es, daß sich hierüber in der wissenschaftlichen Literatur keine klaren Aussagen finden lassen. Verständlich wird dies durch die Vielzahl der Einflußgrößen, wie: Forellenart, Gewicht, Wassertemperatur, Tageszeit, Futterart, Fütterungsmodus, Besatzdichte. Hinsichtlich des Sauerstoffgehaltes ist jedoch nach Untersuchungen ziemlich sicher, daß ein Bereich von 7 bis 10 mg/l beziehungsweise bis zur Sättigungsgrenze am günstigsten ist. Hier ist das Wohlbefinden der Forelle gewährleistet und ebenso die Futterverwertung. Ob höhere Sauerstoffgehalte von zum Beispiel 15, 20 oder sogar 25 mg/l auch sinnvoll sind, ist umstritten, wird aber vielfach durchgeführt (s. u.).

Der spezifische Sauerstoffverbrauch der Forelle läßt sich in der Praxis nicht von der Sauerstoffzehrung der Schmutzstoffe des Wassers trennen. Eine Vorausbestimmung des zu erwartenden Gesamtsauerstoffbedarfs einer Forellen-Produktionsanlage wird somit zusätzlich erschwert. In der Literatur werden Sauerstoffverbrauchswerte von unter 200 bis über 600 mg/l genannt. In einer mit Sauerstoff arbeitenden Warmwasser-Intensivhaltung wurden zum Beispiel regelmäßig Messungen während der täglichen Fütterungsphasen durchgeführt. (Bei, bzw. nach der Fütterung steigt der O₂-Verbrauch stark an!) Als Mittelwert kommt etwa ein Sauerstoffverbrauch von 310 mg/kg h in Betracht. Da in der Nacht der Sauerstoffverbrauch jedoch rückläufig ist, ist ein Mittelwert, der die Tagesschwankungen berücksichtigt, mit etwa 290 mg/kg h anzusetzen.

Als Alternative zur Belüftung bleibt die Begasung mit reinem Sauerstoff. Ein cbm Sauerstoff enthält bei Atmosphärendruck 4,8 mal soviel Sauerstoff wie Luft. In der Praxis erfolgt der Sauerstoffeintrag in das Frischwasser oder in das Umlaufwasser. Erwünscht sind dann höhere Sauerstoffgehalte von zum Beispiel 25 mg/l. Der korrespondierende Ertragswert beläuft sich dann auf 3,22 kg/kWh. Das ist mehr als das 15fache des bei der Belüftung erreichbaren Wertes (0,21 kg/kWh). Sauerstoff allein ist für Fische völlig ungefährlich. Die Toleranzgrenze des Sauerstoffgehaltes liegt für Forellen bei 350% des Sättigungswertes (entsprechend 35 mg/l bei 14° Celsius Wassertemperatur), ein Wert, der in der Praxis jedoch nicht erreicht wird. Die Vorteile der von MESSER-GRIESHEIM entwickelten Sauerstoffeintragsverfahren gelten jedoch nicht nur für die Forellenproduktion und die angeführten Besatzdichten, sondern sind in weitem Umfang auf andere Fischarten und andere Besatzverhältnisse übertragbar.

Lebende Fische wie zum Beispiel Forellen, Karpfen und Schleien können und müssen über große Entfernungen transportiert werden. Für eine jederzeit ausreichende Sauerstoffversorgung muß dabei selbstverständlich gesorgt werden. Zu diesem Zweck werden Flüssigsauerstoffanlagen auf den Lkws für den Fischtransport installiert. Da sich einerseits ein rückläufiger Seefischfang abzeichnet und andererseits die Intensivfischzucht an Land in Teichen und in künstlichen Behältern ständig an Bedeutung gewinnt, der Anteil beträgt zur Zeit ungefähr 12 Prozent, ist die Bedeutung eines rationalen Lebendfischtransportsystems ersichtlich.

Da eine möglichst hohe Nettotransportleistung angestrebt wird, ist die zwangsläufig nötige Wassermenge auf ein Minimum reduziert. Das bedeutet aber einen winzigen Vorrat von im Wasser gelöstem Sauerstoff für die Atmung der Fische. Auf einer nach allen Seiten offenen Ladefläche eines Lkw werden entsprechend des zulässigen Gesamtgewichtes Fischbassins mit 2 bis 4 Transporttanks eines bestimmten Inhalts installiert. An der Stirnseite, quer hinter dem Fahrerhaus, ist die Flüssigsauerstoffanlage befestigt. Diese besteht aus einem oder zwei Flüssigsauerstofftanks, einer damit

verbundenen Verdampferinheit sowie einem Verteil- und Kontrollsystem. Für jeden Fischbehälter (zum Beispiel 10 Fischbassins auf einem Sattelaufleger) kann über einen separaten Gasdurchflußmesser der gewünschte Mengenstrom eingestellt werden. Ein Druckwächter signalisiert dem Fahrer einen eventuellen Druckabfall im System.

Zur feineren Verteilung und damit besseren Lösung des Sauerstoffs im Wasser sind auf dem Boden der Bassins entweder poröse Kohlefilterkerzen oder perforierte Gummischläuche befestigt. Das günstigere Gewichtsverhältnis von Verpackung zum Inhalt bei der Verwendung von Flüssigsauerstoff anstatt von komprimiertem gasförmigem Sauerstoff führt laut MESSER-GRIESHEIM je nach Anlagengröße zu einer Gewichtsreduzierung von 0,65 Tonnen beziehungsweise 1,25 Tonnen. Für alle Anlagengrößen ist der Platzbedarf nur 60 cm der Ladeflächenlänge. Während des Transportes müssen die Fische bis zu 24 Stunden in der aufgeführten artspezifischen Dichte mit Sauerstoff versorgt werden, wobei der Bedarf 2 bis 10 l/min je Bassin betragen kann. Die Atemaktivität der Fische und damit die Dosierung ist abhängig von der Fischart, der Wassertemperatur, dem pH-Wert des Wassers und der Stoffwechselaktivität durch eventuell vorher noch verabreichter Futtergaben, was allerdings im allgemeinen vermieden werden soll. Da die Löslichkeit des Sauerstoffs bei höheren Wassertemperaturen fällt, muß die Anlage gerade bei hohen Wassertemperaturen die größte Leistung abgeben, bzw. muß das Wasser entsprechend mit Eis gekühlt werden.

W.Geiger, H.J. Meng und R. Müller

Naturverlaichung bei Regenbogenforellen

Obschon die Regenbogenforelle (*Salmo gairdneri* Rich.) in Mitteleuropa problemlos und ohne Anwendung besonderer Techniken gezüchtet werden kann, ist der direkte Nachweis dafür, daß sich Regenbogenforellen auch natürlicherweise bei uns fortpflanzen, nie mit Sicherheit erbracht worden. Allfällige Anhaltspunkte für die Naturverlaichung dieser vor rund 100 Jahren aus Kanada eingeführten Fischart mußten stets durch die potentielle Anwesenheit eingesetzter Jungfische in Zweifel gezogen werden. Auch hinderte das für Bach- und Regenbogenforellen gleichermaßen geltende Fangmindestmaß die deutlich schneller wachsende Regenbogenforelle bisher daran, größere Laichtierbestände zu bilden.

Das Seenforschungslaboratorium in Kastanienbaum am Vierwaldstättersee verfügt über einen kleinen Bach, der aus 15 treppenförmig angeordneten Becken besteht und das aus den Teichanlagen abfließende Wasser aufnimmt. Der Grund dieser ca. 10 bis 40 cm tiefen und langsam durchströmten Becken weist eine etwa 20 cm dicke Kiesschicht von ca. 5 bis 30 mm Körnung auf.

Anfang Winter 1980/81 wurde dieser Bach gründlich elektrisch abgefischt, um sicherzustellen, daß keinerlei Fische darin verblieben. Darauf besetzte man ein ca. 3 x 3 m großes Becken im Bach mit einem Regenbogenforellennännchen und -weibchen. Beide Fische waren viersömmerig und ca. 40 cm lang und entstammten der Aufzucht des Laboratoriums. In der Zeit vom 13. bis 20. März 1981 konnte das dickbäuchige Weibchen beim Ausheben der Laichgrube beobachtet werden (s. Abb.), während sich das Männchen stets in seiner Nähe aufhielt. Der Laichakt selbst wurde nicht beobachtet, doch fiel das Weibchen in den darauffolgenden Tagen dadurch auf, daß es viel schlanker geworden war und sich stets am oberen Rand der nun aufgeschütteten Laichgrube aufhielt. Die Wassertemperatur betrug während des ganzen März und April 6 bis 8°C.

Ungefähr drei Wochen später, d. h. am 13. April, wurde die Laichgrube kontrolliert. In einem Teil des bereits ziemlich stark verschlammten Kiesbetts wurden 237 Forelleneier gefunden. Davon waren 217 Eier weiß, offensichtlich als Folge der Verschlammung, und 20 Eier lebend, mit deutlich ausgebildetem Embryo. Die lebenden Eier wurden in einem Forellenbrutschrank weiter inkubiert, wo die Brütlinge Anfang bis Mitte Mai schlüpfen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: [35](#)

Autor(en)/Author(s): Heiner Heinz

Artikel/Article: [Dezimierung der Fischbestände in den Weltmeeren erfordert neue Formen der Fischzucht 207-209](#)