©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at



*Prof. Dr Alfred Willer, Hamburg*
Univ.-Inst. f. Fischereiwissenschaft

# Einige Gesichtspunkte bei der Forellenbruterzeugung

Unter den natürlichen Gewässern ist wohl der Forellenbach derjenige, den wir hinsichtlich der Bewirtschaftung am besten in der Hand haben. Dies gilt jetzt mehr noch als früher, seitdem wir in der Elektrofischerei ein Mittel besitzen, nahezu vollkommen den Fischbestand abzufischen, vielleicht mit Ausnahme der Mühlkoppen, die nach meiner Beobachtung doch nicht vollständig durch den elektrischen Fischfang erfaßt werden. Dadurch, daß wir unter Zuhilfenahme der Methoden der künstlichen Fischzucht beliebig große Mengen von Forellenbrut dem Bach wieder zuführen können, sind wir der Sorge enthoben, bei einer sehr intensiven Abfischung etwa Nachwuchsschwierigkeiten befürchten zu müssen. Ohne die künstliche Befruchtung der Forelleneier und ihre anschließende Erbrütung wäre eine Forellenteichwirtschaft, wie wir sie betreiben, überhaupt nicht denkbar. Es ist daher nicht zu verwundern, daß sich sowohl der Praktiker als auch die Wissenschaft sehr eingehend mit den Fragen beschäftigt haben, die mit der Erbrütung und der Brutaufzucht zusammenhängen. Daß unter dem Schutz des sorgsamen Fischzüchters sehr viel mehr Nachwuchs erzeugt wird und auch hochkommt als in der freien Natur, ist allgemein bekannt. Bekannt ist auch, daß aber ebenfalls der Züchter mit Schwierigkeiten rechnen muß, die nicht nur einen hundertprozentigen Erfolg in Frage stellen, sondern sogar erhebliche Verluste nach sich ziehen können. Es soll auf einige Punkte hingewiesen werden, deren Beachtung dazu beitragen kann, die Schwierigkeiten zu beheben.

Auch bei sorgfältiger Behandlung der Laichfische kann nicht immer vermieden werden, daß der eine oder andere Laichfisch, besonders unter den weiblichen Mutterfischen, sich schwer oder langsam von dem Eingriff des Abstreichens erholt. Ich habe in meiner früheren Versuchsteichwirtschaft Perteltnicken (Ostpreußen) recht gute und schnelle Erholung mit einer Methode erzielt, die bei den Züchtern nach meinen Erfahrungen noch unbekannt ist. Es handelt sich um eine Art künstlicher Atmung, die so vorgenommen wird, daß man den schlappen Fisch an der Schwanzwurzel erfaßt und ihn dann ruckweise unter Wasser so nach hinten reißt, daß sich die Kiemendeckel unter dem Wasserdruck selbsttätig öffnen und ein rhythmischer Wasserstrom die Kiemen umspült. Diese Bewegung muß schnell und gleichmäßig hintereinander in kurzen Zeitabständen mehrmals wiederholt werden, bis der Fisch wieder von selbst normale Atembewegungen mit den Kiemendeckeln auszuüben beginnt, nachdem er vor Einsetzen der Bewegungen anscheinend leblos auf der Seite gelegen hatte. In der Regel ist der Erfolg überraschend. Es ist mir stets gelungen, auf diese Weise auch den ganz schlappen Fisch wieder zur Erholung zu bringen, wenn wirklich einmal durch ungeschickte Behandlung seitens unerfahrener Abstreicher Gefahr im Verzuge war. Verluste an Mutterfischen dürfen beim Abstreichen überhaupt nicht vorkommen! Selbst bei den gegen das Abstreichen recht empfindlichen Hechten gelangt es mit diesem Verfahren, manchen Fisch lebend zu erhalten, sofern das erwünscht ist.

Das Ziel der Erbrütung ist, unter möglichst geringen Verlusten eine möglichst kräftige Brut zu erzielen, die sich nach Aufzehrung des Dottersackes den Gefahren der Anfütterung und denen, die sie nach dem Aussetzen im Gewässer erwarten, gegenüber besonders widerstandsfähig erweist. Je langsamer die Entwicklung im Ei vor sich geht,

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at



um so kräftiger wird die Brut. Die Erfahrungen der Schweizer Brutanstalten in den letzten Jahren haben uns gezeigt, wie wichtig die Erbrütung der befruchteten Eier bei niedriger Temperatur ist, wie ungünstig sich dagegen ein relativ warmes Erbrütungswasser auswirkt. Im letztgenannten Fall werden durch den noch in der Eihülle befindlichen, schnell, aber nicht genügend kräftig gewachsenen Fisch Sprengungsversuche der Eischale gemacht, die entweder gänzlich ergebnislos sind oder zu einem Steckenbleiben in der gesprengten Schale führen, weil die vorhandene Körperkraft noch nicht in einem angemessenen Verhältnis zur Stärke der Eischale steht.

Wir müssen uns vor Augen halten, daß während der ganzen Erbrütungs- und Aufzuchtzeit drei kritische Perioden auftreten, die zu erheblichen Verlusten führen können. Die eine ist die erste Zeit nach der Befruchtung vor Erreichen des Augenpunktstadiums, während welcher jede stärkere Erschütterung, ja jeder plötzliche Reiz zum Tode des jungen Embryos führen kann. Die zweite Gefahrenperiode ist die Zeit des Ausschlüpfens und die dritte die Zeit der Anfütterung im Fütterungstrog. Bei der Eröffnung der Eischale durch die Sprengungsbewegungen der Larve tritt entweder der Kopf oder der Schwanzteil zuerst aus dem Ei heraus. Von manchen Züchtern wird angegeben, daß der Austritt des Kopfes zuerst als ein Schwächezeichen der Brut anzusehen ist, während die umgekehrt verlaufende Entwicklung des Forellenkörpers aus dem Ei ein Anzeichen für kräftigere Brut sein soll. Exakte Untersuchungen über diese Frage liegen meines Wissens bisher nicht vor, sie sollten jedoch baldmöglichst vorgenommen werden. Nachdem ich auf diese Frage aufmerksam gemacht worden bin, habe ich allerdings auch den Eindruck, daß die Schwanzgeburt häufiger ist als die Kopfgeburt. Neben dieser beobachtet man dann auch gelegentlich, daß aus dem Schalenriß zuerst ein Teil des Dottersackes hervortritt. Es wäre also einmal festzustellen, wie sich zahlenmäßig diese verschiedenartige Entwicklung aus dem Ei heraus darstellt, und weiter, wie sich in dieser Hinsicht die kräftig entwickelte gegenüber der schwächeren Brut verhält. Es ist ja durchaus verständlich, daß die zu überwindenden Schwierigkeiten, die sich während des Ausschlüpfaktes beim Entwickeln des eigentlichen Dottersackes ergeben, verschieden je nach Kopf- oder Schwanzgeburt sind. Sicherlich werden praktische Forellenzüchter aus ihren Erfahrungen heraus schon einige Angaben zu dieser Frage machen können.

Beobachten wir die geschlüpfte Brut dann weiter, so werden wir erkennen, daß diese, nachdem eine genügende Bewegungsfähigkeit erlangt ist, sich möglichst in die dunklen Ecken des Bruttroges begibt entsprechend dem Verhalten in der Natur. Hier geht die Brut zunächst unter die oberste Kiesschicht, sofern die Eier nicht schon, wie das meist der Fall ist, sich unter einer leichten Kiesbedeckung entwickelt haben. Wenn man den Boden des Einsatzkastens im Bruttrog mit Kies bedeckt hält, so kann man diese Versuche, unter den Kies zu gelangen, leicht beobachten. Entspricht dieses Verhalten auch sicherlich zunächst einem natürlichen Schutzbedürfnis, so haben unsere Perteltnicker und neuerdings auch in Hamburg fortgesetzten Versuche gezeigt, daß auch sonst die Dunkelheit in der Zeit der Ent-

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at



wicklung im Ei und anscheinend auch in den ersten Lebenswochen vorteilhaft für die Erzeugung einer kräftigen und widerstandsfähigen Brut ist. Daß grelles Sonnenlicht die sich entwickelnden Eier schwer schädigen kann, ist bekannt, aber auch das diffuse Tageslicht hat sich als ungünstig erwiesen. Mit Recht werden daher in den meisten Brutanstalten die Bruttröge zugedeckt gehalten. Dies ist aber eine Maßnahme, die zumeist als Schutz vor dem Verstauben und Verschmutzen oder vor dem Eindringen von Wasserspitzmäusen oder anderen Eierräubern vorgenommen wird. Sie ist aber auch mit Rücksicht auf wachstumsphysiologische Vorgänge nicht nur berechtigt, sondern notwendig. Und wir haben allen Grund, zu empfehlen, daß auch — im Gegensatz zu früher geäußerter Meinung — nach dem Ausschlüpfen in der ersten Zeit die Brut möglichst dunkel gehalten wird. Mit Rücksicht auf die Bedeutung der Dunkelheit möchten wir von dem nicht selten anzutreffenden Weißlackieren der Bruttröge abraten. Nach unserer Meinung hängen mit diesen Verhältnissen auch die guten Erfahrungen eng zusammen, die man manchenorts mit der Kiesbetterbrütung gemacht hat.

Das sich entwickelnde Ei steht im Stoffaustausch mit dem es umgebenden Wasser. Dieser Stoffaustausch erstreckt sich nicht nur auf die Aufnahme des Sauerstoffes aus dem Wasser zum Zwecke der Atmung und der Abgabe von Kohlensäure, sondern es werden auch noch Exkretstoffe an das Wasser abgegeben, die sich nach unseren Erfahrungen als wachstumshemmend auf die im Ei befindlichen Embryonen auswirken. Je schneller eine Wassererneuerung einsetzt oder auch je größer die dem einzelnen Ei zur Verfügung stehende Wassermenge ist, um so weniger wird sich diese Wachstumshemmung auswirken können. Dies ist wohl ein wesentlicher Faktor bei der Wirkung des sogenannten Raumfaktorenkomplexes. Die Erfahrung hat gezeigt, daß diejenige Brut sich am kräftigsten entwickelt, der der relativ größte Raum, bzw. die größte Wassermenge zur Verfügung steht. Aus diesem Grunde bevorzugen wir in der Brutanstalt die Langstromapparate gegenüber den üblichen kalifornischen Bruttrögen mit ihrem relativ kleinen Raum.

Schließlich hat sich noch ein weiterer Faktor als wichtig für die Erzielung kräftiger Brut erwiesen. Das ist der Sauerstoffgehalt des Wassers. Es ist bekannt, daß das Quellwasser so, wie es aus dem Boden hervortritt, recht sauerstoffarm sein kann. Das Brutwasser, das wir in verschiedenen Zuchtanstalten vorfinden, verhält sich daher je nach seinem Ursprung und der Länge des Weges und der Art desselben, den es bis zum Bruttrog zurückzulegen hat, hinsichtlich des Sauerstoffgehaltes sehr verschieden. Sauerstoffarmes Quellwasser zeigt das Bestreben, sich aus der Luft mit Sauerstoff anzureichern und zu sättigen. Je mehr wir ihm die Möglichkeit geben, mit Luft in Berührung zu kommen, um so mehr wird es diesem Bestreben nachkommen können. Der Sauerstoff ist nicht nur für die Atmung der Eier und der Brut notwendig, sondern er wirkt auch auf das Wachstum im Ei und außerhalb des Eis fördernd, wie Versuche gezeigt haben. Je höher der Sauerstoffgehalt im Brutwasser ist, um so kräftiger wächst die Brut sowohl im Ei als auch nach dem Ausschlüpfen heran. Muß man also das Quellwasser direkt oder durch Röhren in die Brutapparate leiten, so daß es

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at



mit der Luft kaum in Berühung kommt, dann empfiehlt es sich, vor dem Einleiten eine Vorrichtung einzubauen, die doch noch eine vorhergehende intensive Luftdurchmischung des Wassers ermöglicht. Man kann dies billig, aber sehr erfolgreich erreichen, indem man zwischen Einlaufhahn und Bruttrog steil schräg gestellte feine Lochsiebe einschaltet, über die das Wasser aus dem Hahn in die Apparate geleitet wird. Auf diesen Lochsieben wird das darüber rieselnde Wasser auf beiden Seiten derselben mit der Luft intensiv in Berührung gebracht. Wir haben auf diese Weise eine 100- bis 150%ige Sauerstoffanreicherung im Brutwasser und damit eine wesentlich kräftigere Brut als im nicht vorbehandelten Quellwasser erzielt.

Auf die dritte Gefahrenperiode, die Anfütterungszeit, habe ich hingewiesen. Wieweit man die Brut über diese Zeit gut hinwegbringt, hängt einmal von der Art des Futters und dann von der Länge der Anfütterungszeit im Bruthaus ab. Dem Rat, den Steinmann und Demoll in ihrer kürzlich erschienenen „Praxis der Aufzucht von Forellenbesatzmaterial" (Stuttgart und Aarau, 1949) gegeben haben, nach Möglichkeit auch bei Verfütterung von Milz usw. noch Naturnahrung nebenher zu geben, pflichte ich unbedingt bei. Aber in der Praxis wird das selten möglich sein. Nach unseren Erfahrungen ist es auch nicht gleichgültig, welche Milzarten anfänglich verfüttert werden. Die beste Milz ist die Kälbermilz, dann folgt die Milz älterer Rinder, dann die Pferdemilz und schließlich die Schweinemilz. Die beiden letzteren Milzarten haben ein festeres Milzstroma (Fasergewebe) und liefern daher relativ viel unverwertbares Material, das die Gefahren dieser Periode verstärkt. Überhaupt sollte man die Zeit der Anfütterung der Brut im Bruthaus nach Möglichkeit abkürzen. Schon die ersten Verluste in dieser Zeit sind ein Zeichen, daß höchste Eile mit dem Aussetzen geboten ist, sofern es sich nicht um den Ausbruch einer ausgesprochenen Bruterkrankung durch Seuchenerreger handelt. Die Verluste pflegen bei weiterer Anfütterung im Anfütterungstrog sehr schnell anzusteigen.

Die Frage des Futters und seiner Einwirkung auf das Gedeihen der Brut spielt aber eigentlich schon bei den Elternfischen eine Rolle. Ganz allgemein ist ja das Bestreben des Züchters, für die Gewinnung von Eiern Mutterfische zu verwenden, die aus natürlichen Bächen stammen, und zu diesem Zwecke in seinen Wirtschaftsbetrieb derartige Gewässer einzubeziehen. Neben anderen Gesichtspunkten spielt hierbei die natürliche Ernährung der Mutterfische wohl die Hauptrolle. Das beste Eiermaterial und damit die beste Brut liefern Fische, die mit Naturnahrung aufgewachsen sind. Aber man wird nicht überall Laichfische aus Bächen zur Verfügung haben oder doch nicht den ganzen Bedarf an diesen aus natürlichen Gewässern decken können. Es ist daher die Frage, wie man es mit der Fütterung der Mutterfische halten soll. Daß man einige Wochen vor dem Abstreichen mit der Fütterung der Fische aufhören soll, ist bekannt. Aber man sollte auch mit der Auswahl des Futters in der übrigen Zeit bei den Zuchtfischen Vorsicht walten lassen. Als wertvollstes Futtermittel für diese sehe ich die Garnelen an, die allerdings nicht überall leicht zu erhalten sind. An zweiter Stelle wären Seefische in einwandfrei frischem Zustande zu wählen, während man bei der Verfütterung von Fleischabfällen an Zuchtfische mit einem weniger wertvollen Eimaterial rechnen muß. Es wäre eine

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at



dankbare Aufgabe für unsere Versuchswirtschaften, das Schicksal der Brut von verschieden gefütterten Elternfischen möglichst lange Zeit hindurch durch exakte Untersuchungen zu verfolgen.

Es ist erstaunlich, daß man derartige in der Praxis immer wieder auftretende Fragen bisher noch so selten mit wissenschaftlicher Methodik geprüft hat. Was wir darüber auch in unseren besten Werken über die Forellenzucht lesen, beschränkt sich auf Angaben, die einer exakten Nachprüfung noch nicht unterlegen haben. Hoffen wir, daß bald das so interessante und für weite Teile Mitteleuropas so wichtige Gebiet der Forellenzucht auch seitens der Forschung wieder mehr in den Vordergrund gerückt wird, als es in den Nachkriegsjahren möglich gewesen ist.

*Prof. Dr Josef Fiebiger Wien*
Tierärztliche Hochschule

# Über bakterielle Erkrankungen der Fische

In Heft 6 des Jahrganges 1949 dieser Zeitschrift wurde ein Überblick über die tierischen Parasiten gegeben, soweit sie als Krankheitserreger der Fische in Betracht kommen. Von pflanzlichen Parasiten sind in dieser Hinsicht zwei große Gruppen von Bedeutung: 1. Die zum Stamm der Schizophyten gehörenden Schizomyzeten oder Spaltpilze, zu denen auch die Bakterien gehören. 2. Vom Stamm der Euthallophyten, die rundweg als Pilze bezeichneten Organismen, vor allem die sogenannten Algenpilze.

Im Dezemberheft des Jahrganges 1948 dieser Zeitschrift hat Stundl die Bedeutung der Bakterien für den Stoffkreislauf im Wasser näher erörtert. Sie wirken in dieser Hinsicht als Verarbeiter von toten organischen Substanzen, also als Saprophyten. Leider besitzt eine Anzahl dieser Wasserbakterien die Eigenschaft, nach ihrer Aufnahme in den Fischkörper sich auch hier zu vermehren, den Darm zu verlassen und durch die Blutbahn im ganzen Körper verschleppt zu werden. Durch die Absonderung giftiger Stoffwechselprodukte (Toxine) wirken sie krankmachend (pathogen). Wenn nach dem Absterben des befallenen Tieres und dessen Zersetzung die enorm vermehrten Bakterien wieder ins Wasser gelangen, so zeigen sie nach dieser Tierpassage eine stärkere Giftigkeit (Virulenzsteigerung), die zu einem raschen Befall der übrigen Fische, zum Ausbruch einer Seuche führt. Da in dem zitierten Aufsatz diese Seuchen nur kurz erwähnt werden, sei hier näher auf sie eingegangen, soweit eigene Erfahrungen darüber vorliegen.

Am längsten bekannt und am eingehendsten studiert ist die

**Furunkulose**

der Salmoniden. Sie wird hervorgerufen durch das *Bacterium salmonicida*, ein nahezu kugeliges Kurzstäbchen, das auch sonst häufig im Wasser vorkommt und sich hier, besonders bei Anreicherung mit organischen Substanzen, lebhaft vermehrt. Auch im Darm gesunder Forellen wird es häufig gefunden. Am meisten charakteristisch ist das Auftreten von Bakterienherden in der Seitenmuskulatur, die im Verlauf der anschließenden Entzündung zu deren Zerstörung und Erweichung führt. Die Haut wird vorgewölbt und schließlich durchbrochen, worauf sich ein blutig-breiiger Inhalt entleert. Fast stets sind auch eine Darmentzündung, ferner Blutungen in der Muskulatur und den inneren Organen vorhanden. In erster Linie werden Bachforellen, Äschen und Bachsaiblinge, seltener Regenbogenforellen befallen.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichs Fischerei

Jahr/Year: 1950

Band/Volume: 3

Autor(en)/Author(s): Willer Alfred

Artikel/Article: Einige Gesichtspunkte bei der Forellenbruterzeugung 170-174