

Kaltwasserfische und Fische der Subtropen



A K F S aktuell
Nr. 33 - November 2014



Mitteleuropäische Sumpfdeckelschnecken

Thermalquelle ‚Baile 1. Mai‘ in Rumänien

Aquarienhaltung von Bachforellen

Steinpicker *Agonus cataphractus*

Südliches Pazifik-Blauauge

Hans-Joachim SCHEFFEL - Bremen

Die Aquarienhaltung von Bachforellen (*Salmo trutta* forma *fario*) unter Berücksichtigung einiger Erkenntnisse aus Fischereibiologie und Aquakultur



Abb: 1: Meerforellen-Schlüpfling, daneben Eier im Augenpunkt-Stadium. Foto: Klaus Lampe.

Herkunft und Lebensraum

Nach Kottelat & Freyhof (2007) im Atlantikbereich von Island, Iberien und Britische Inseln über Skandinavien und Zentraleuropa bis ins Kontinentale weit östlich der oberen Wolga in Russland vorkommend. Als weitere Grenzgebiete gelten das Kaspische Meer und der Orontes-Fluss im Libanon. In Südeuropa weit verbreitet bis zur nördlichen Küstenlinie des Mittelmeeres (vor allem durch Besatz) inklusive der Inseln Korsika, Sardinien, Sizilien und des Atlas-Gebirges (Haunschmid et al. 2005), dort weitere neu als eigenständig definierte Arten vorhanden. Vor allem im Balkangebiet und auf dem Gebiet der Türkei sind frühere als Bachforellenunterarten beschriebene Fische nunmehr als eigenständige Arten definiert worden (siehe Schöffmann 2013) und neue Arten werden nach wie vor beschrieben (z.B. Turan et al. 2014). Mittlerweile ist die Bachforelle durch gezielte Ansiedlungen auch in Nord- und Südamerika, in Süd- und Ostafrika, in Pakistan, Indien, Nepal, Japan, Neuseeland und Australien, vor allem in gebirgigen Regionen anzutreffen.

Weitere Lebensformen von *Salmo trutta* existieren als Seeforelle (forma *lacustris*) und Meerforelle (forma *trutta*). Das ursprüngliche Verbreitungsgebiet der Seeforelle umfasst die großen, tiefen Seen der Voralpen- und Alpenregion, Skandinaviens und der britischen Inseln. Die Meerforelle kommt in den Meeresgebieten vor, wo Flüsse mit Bachforellenvorkommen einmünden. In diesen Flüssen bilden sie eine Reproduktionsgemeinschaft mit Bachforellen. Im Bereich des Mittelmeeres sind nach Elliott (1994) keine Meerforellen anzutreffen. Im Folgenden wird hauptsächlich auf die Form Bachforelle eingegangen.

Nach dem Fischregionskonzept bzw. dem Biozönotischen Konzept stellt die Bachforelle die Leitart in der Forellenregion dar. Begleitet wird sie in dieser Region, die sich wiederum in die Obere und Untere Forellenregion unterteilen lässt, vor allem von Groppe, Bachschmerle, Äsche und Elritze. Das Vorkommen der Bachforelle reicht jedoch nach (Haunschmid et al. 2005) weiter flussabwärts und auch in der Äschenregion können noch große Bestandsdichten vorliegen. Die Bachforelle liebt klares, kühles, sauerstoffreiches und leicht alkalisches Wasser, Gebirgsbäche gelten daher vielfach als typisches Forellengewässer (Martin 1991), in diesen sind Bachforellen konkurrenzlos. Generell gelten sie als Bewohner unverschmutzter, sauerstoffreicher Bäche und Flüsse, auch oft eingesetzt in Stauseen und Seen (Elliott 1994). Dort wo sich das Wasser im Sommer nicht über 15 °C erwärmt ist die Nahrung oftmals knapp, die Forellen wachsen sehr langsam und erreichen dann kaum über 15 Zentimeter Länge („Steinforelle“). Jedoch kommen natürlich verbreitete Bachforellenpopulationen auch in sommerwarmen Bächen der Niederungen, z.B. der Lüneburger Heide, vor (Schiemenz 1941). Die von starker Strömung ausgewaschenen tieferen Bereiche sind das bevorzugte Zuhause der größeren Forellen, während die kleineren Exemplare und die Jugendstadien sich an flacheren Stellen aufhalten. Die Bachforelle fühlt sich in reich strukturierten Gewässern mit vielen Einstandsmöglichkeiten, einem kiesigen und steinigen Bodengrund und viel Totholz wohl. In begründeten Gewässern ist sie seltener zu finden und erhält dort von der meist alleinig durch Besatz gestützten Regenbogenforelle und in den tiefer liegenden Bereichen auch durch den Döbel Konkurrenz. Ursprünglich hatte jeder Bach seine eigene Bachforellen-Stammform, die heute durch umfangreiche und wiederholte Besatzmaßnahmen mit aus Zuchten anderer Regionen stammenden Bachforellen aber nur selten noch erkennbar ist, d.h. es ist in vielen Gewässern zum Verlust der ursprünglichen Farbform gekommen und in einigen Gewässern zur Veränderung regional angepasster Populationen und zum Verlust autochthoner Genotypen (Metzner et al. 2012). Zumindest ist diese Veränderung zu befürchten, auch wenn sie nicht immer nachweisbar ist.

Bachforellen verbringen ihr ganzes Leben in ihrem Bach oder Fluss, im Gegensatz zu den verwandten Lebensformen Meer- und Seeforelle, die sich nur in ihrer Jugendzeit und zur Hochzeit flussauf begeben. Bei der Bachforelle sind zwei Lebenszyklus-Strategien zu unterscheiden: einerseits die residente Bachforellen, die ihr gesamtes Leben im Geburtsgewässer verbringen. Andererseits die Bachforellen, die als laichwillige adulte Individuen von unteren und tieferen Abschnitten in sogenannte Kinderstubengewässer der Oberläufe von Bächen einwandern, um hier abzulaichen und sich anschließend wieder flussab begeben. Einsömmrige Bachforellen halten sich tagsüber im flachen Wasser auf, während zwei- und mehrsömmrige Tiere tiefere Stellen bevorzugen (Haunschmid et al. 2005). Die Flussabwanderung ist zum einen dichteabhängig und zum anderen durch sommerliche Dürren in Oberläufen, Grundeisbildung, hohe Abflüsse, Parasitierung und durch Anwesenheit von Räufern verursacht.



Abb: 2: Jungforellen 7 Tage alt. Foto: Klaus Lampe.

Größe, Färbung, Habitus

Stromlinienförmiger Körper, meist 20 bis 30 Zentimeter lang werdend. Bachforellen über 40 cm können schon als groß bezeichnet werden, Exemplare über 60 cm sind schon wahre Riesen. Die Färbung ist bei Ade (1989) ausgiebig illustriert: Der gelbbraune, auf der Bauchseite etwas hellere Körper ist mit leuchtend roten und schwarzen Punkten bedeckt. Die roten Punkte befinden sich in einem hellen Hof und befinden sich auch in der unteren Körperhälfte. Die Fettflosse erscheint an den Rändern kräftig rot bis orangefarben. Sie können über 20 Jahre alt werden, meistens erreichen sie ein Alter von 5 bis 8 Jahren (Ade 1989).

Seeforelle, Meerforelle und Lachs übertreffen die Bachforelle mit Längen bis über einen Meter bei weitem. Wie schon als wesentliches Merkmal obig angegeben besitzt die Bachforelle eine charakteristische Färbung: Der gelbbraune, auf der Bauchseite etwas hellere Körper ist in der Regel mit leuchtend roten und schwarzen Punkten bedeckt, allerdings gibt es sowohl individuelle als auch lokal zu berücksichtigende Färbungsunterschiede. Der Rand der Fettflosse (Adipose) erscheint bereits bei jungen Bachforellen kräftig rot bis orangefarben, dadurch lassen sie sich gut von anderen Salmoniden unterscheiden. Allerdings lassen sich die Jungtiere (Parrs) nicht von den Formenkreisen Meer- und Seeforelle unterscheiden, weil die für Forellen-Parrs typischen großen und grauen ovalen Seitenflecken bei allen *Salmo trutta*-Formen zunächst vorhanden sind. Die Männchen der meisten Salmoniden bilden ganzjährig oder zumindest zur Laichzeit einen typischen Hakenkiefer aus, der bei der Bachforelle aber nicht so prägnant ausgeprägt ist wie bei anderen Salmoniden. Die in europäische Bachforellengewässer eingesetzte Regenbogenforelle

(*Oncorhynchus mykiss*) ist durch ihren rötlichen Längsstreifen unverwechselbar. Die ins Salzwasser abwandernden Jung-Lachse und –Meerforellen (Smolts) sind abweichend von den Jugendstadien der Bachforelle brilliant silbrig gefärbt.

Die Schwanzflosse ist bei Exemplaren von weniger als 20 cm im Gegensatz zu anderen *Salmo*-Arten eingebuchtet. Bei ruhenden oder ruhig gestellten Bachforellen lassen sich 13 bis 16 Schuppen zwischen dem Ende der Fettflossen-Basis (Adipose) und der Seitenlinie zählen und nachgucken, ob ein bestimmtes Kiemenplättchen, die Maxilla, mindestens bis zum hinteren Rand des Auges reicht. Die Anzahl der Kiemenbögen (14 bis 16) lässt sich nur bei toten Tieren feststellen und die charakteristische Bezahnung im vorderen Bereich des Zungenbeins (Vomer) muss anhand von Spezialliteratur (z.B. Nereshheimer 1941) verglichen werden.

Das Erscheinungsbild und das Verhalten der Seeforelle, vor allem aber der Meerforelle, unterscheidet sich so stark von der Bachforelle das man sie für eigene Arten halten könnte. Es sind aber nur unterschiedliche Lebensformen, d.h. die Seeforelle wandert zwischen großen Seen und Zuflüssen, die Meerforelle zwischen Meeresküsten, Stromunterläufen und Bächen, wobei Zuflüsse und Bäche die Reproduktionsstätten sind.

Gesunde und in der Strömung stehende schön glänzende und gefleckte Bachforellen vermitteln im Gesamteindruck das was man als einen imposant starken Fisch bezeichnen kann, stark im Sinne von Muskelstärke. Und in der Tat, es sind gute Schwimmer und Springer.

Einige Haltungsbedingungen im Aquarium

In kleinen Aquarien von 60 cm Länge lässt sich die Entwicklung vom Schlupf aus den Eiern (die man sich zuvor aus Brutanstalten besorgt hat) über das Larvenstadium bis zum Sömmerling beobachten. Junge Bachforellen verhalten sich, kaum dass sie sich aus den Laichbetten erhoben haben, territorial. Eine Bachforelle von 5 cm Länge beansprucht in der Natur nach Haunschmid et al. (2005) eine Territorialfläche von 700 cm², eine Mehrjährige beansprucht sogar ca. 50 m². Dies schränkt die Anzahl an Forellen selbst in sehr großen Becken stark ein. Wer sein Aquarium geschickt mit Versteckmöglichkeiten aus Steinen und Wurzelwerk ausstattet kann eine Weile zwei 5 cm lange Jungforellen in einem Aquarium von 80 cm Länge halten (Ladiges 1956). Jedes Individuum braucht seinen eigenen Unterstand und bleibt im Aquarium dennoch immer etwas schreckhaft. Wer fleißig Wasser wechselt, gut filtert und belüftet kann auch eine über 20 cm lange Forelle in einem Aquarium von 80 cm Länge halten, so Neubert (1959); natürlich sind in heutiger Zeit größere Becken angebrachter. Für die Haltung mehrerer Exemplare sind nach Hartl (2007) Becken mit mindestens 200, besser 500 oder 600 Liter, zu empfehlen. Wer ein Aquarium von 3 Meter Länge oder einen Laichfischnaturteich besitzt kann die Brut auch selber gewinnen, siehe Kapitel Fortpflanzung.

Bereits Exemplare ab Fingerlingsgröße lassen sich nach Paepke (1967) in Meterbecken nur schwierig mit Artgenossen oder anderen Fischen vergesellschaften, besser man verwendet noch größere Becken und selbst dann müssen sie reich strukturiert sein. Große Exemplare lassen sich nur einzeln pflegen, sie zerbeißen sich sonst, unterlegene Artgenossen kommen nicht mehr ans Futter. Sie sind also untereinander sehr unverträglich, auf Dauer ist oftmals Einzelhaltung angesagt. An anderen Arten kommen nur bodenbewohnende mit nächtlicher Aktivitätsphase (z.B. größere Aale, Döbel, Welse und Quappen) für eine Vergesellschaftung in Frage, sofern auch für diese Mitbewohner Unterschlüpf



Abb: 3: Ovale Seitenflecke, kennzeichnend für das Parr-Stadium. Foto: Klaus Lampe.

vorhanden sind und diese nicht ihrerseits eine Gefahr für die Forellen sind. Jungtiere kann man zusammen mit Groppen halten.

Grober Kies und Steine von Erbsen- bis Fußballgröße und Wurzelhölzer genügen als Grundausrüstung. Versteckplätze sind wichtig, da Bachforellen zum einen untereinander sehr aggressiv und zum anderen sehr scheu sind (Müller 2003, Frei 2005). Die Beleuchtung darf schwach ausfallen, wir nehmen nur Pflanzen, die wenig Licht brauchen, wie z.B. Quellmoos, so wie von Hartl (2007) praktiziert. Im Herbst und Winter kann auf eine Beleuchtung den natürlichen Verhältnissen entsprechend weitgehend verzichtet werden. Frei (2005) weist auf das Springvermögen der Bachforelle hin, so dass das Becken immer abgedeckt sein muss. Sie nehmen bevorzugt Lebendnahrung zu sich, lassen sich aber (zunächst unwillig) an Pelletfutter gewöhnen und damit gesund erhalten. Die weiteren Haltungsbedingungen hinsichtlich Wasserqualität und Ernährung werden im Folgenden erläutert.

Wasserbeschaffenheit

Alle Vorkommensgebiete der Bachforelle haben bestimmte Temperaturregime. Die Grenzen für das Wachstum der Bachforelle sind 4 und 19,5 °C. Die untere Grenze für das bloße Überleben ist 0 °C und die obere Grenze variiert zwischen ca. 26 und 30 °C, ab-

hängig von der Akklimatisierungstemperatur. Forellen aus Gebirgsregionen mit sommerlichen Wassertemperaturen bis maximal 15 °C hören bereits ab 18 °C auf zu fressen, diese sterben oftmals schon bei Temperaturen über 23 °C (Elliott 1994, Haunschmid et al. 2005). Ansonsten ist eine Haltung bei sommerlichen Wassertemperaturen über 20 °C bei kräftiger Durchlüftung und Filterung nach Paepke (1967) und Hartl (2007) durchaus möglich, jedoch lässt der Appetit bei über 18 °C nach (Frei 2005). Will man Bachforellen zum Ablaichen bringen ist ab dem Spätherbst das Absenken der Wassertemperatur auf 8 bis 6 °C erforderlich (Hartl 2007). Wesentlich gefährlicher als eine zu hohe Temperatur ist das Vergessen regelmäßiger Wasserwechsel, dieser ist am besten alle zwei Wochen mit etwa $\frac{3}{4}$ des Beckeninhaltes durchzuführen.

Die Sauerstoffansprüche sind hoch: ein Minimum an Sauerstoffkonzentration von 5,0 bis 5,5 mg/l wird von freischwimmenden Forellen toleriert, mindestens 6 mg/l sollen es vor dem Schlüpfen und sogar 7 bis 10 mg/l beim Schlüpfvorgang sein (Elliott 1994, Haunschmid et al. 2005). Das Wasser muss alkalisch bis neutral sein, bereits pH-Werte unter 6 sind für alle Lebensstadien tödlich (Frei 2005).

Ernährung

Bachforellen ernähren sich hauptsächlich von driftenden und benthischen Wirbellosen (Bachflohkrebse, Insektenlarven). Hinzu kommen terrestrische Insekten, die auch im Sprung erbeutet werden. Große Forellen erbeuten auch kleine Fische (z.B. Schmerle, Groppe, Elritze, Stichling und junge Exemplare der eigenen Art) und Krebse (Füllner et al. 2005). Seltener können auch Regenwürmer, kleine Säugetiere, Jungvögel, Frösche und Salamander Nahrungsbestandteil sein (Willers 1991, Zenner 2001). Am kleinsten bleiben die Forellen, die sich aufgrund eines eingeschränkten Nahrungsangebotes ausschließlich von Insekten ernähren müssen (Ade 1989). Brut mit aufgebrauchtem Dottersack hält sich an planktonische Kleinkrebse und kleine Insektenlarven (Willers 1991).

Im Aquarium lässt sich schön beobachten, wie junge Bachforellen stundenlang in der Strömung stehen in der Hoffnung auf driftende Nahrung, während ältere Forellen sich von ihrem Unterstand aus ungestüm auf die erblickte Beute stürzen und danach sofort wieder in Deckung gehen (Pohl 1949, Wüst 1987). Der Gesichtssinn spielt beim Nahrungserwerb die Hauptrolle. Große Brocken werden längere Zeit unter seitlichem Kopfrütteln von einer zur anderen Seite geschüttelt und gedreht (Willers 1991). Die Aufnahme von Bodennahrung wirkt etwas beschwerlich, wird aber letztlich auch bewältigt. Forellen kann man selbst gefangene Naturnahrung aus dem Bach geben, aber auch an Regenwürmer, kleine Fleisch-, Fisch- und Miesmuschelstückchen lassen sie sich nach Paepke (1967) gewöhnen. Dies dürfte auch mit dem im Aquaristikhandel erhältlichen Frostfutter der Fall sein. Auch mit industriellem Trockenfutter speziell für Forellen lassen sie sich gesund erhalten (Frei 2005), vor allem dann, wenn die Gewöhnung bereits bei jungen Tieren einsetzt.

Fortpflanzung, Vermehrung

Die sexuelle Reife wird gewöhnlich mit einem Alter von 2 oder 3 Jahren bei ca. 15 Zentimeter Länge erreicht, wobei die Männchen vor den Weibchen laichreif werden (Elliott 1994). Die langlebigen Forellen laichen über mehrere Jahre mehrmals ab, wenigstens zwei- oder dreimal vor dem Ableben. Die Laichzeit variiert je nach Breitengrad vom späten Oktober bis März, meist wird in November und Dezember oder auch noch Anfang Januar gelaicht. Gelaicht wird in schnell fließendem Wasser der Bäche und Flüsse, dort wo das



Abb: 4: Schön getüpfelte Bachforelle aus dem Wümme-Einzug (NW-Deutschland). Foto: Lothar Witt.

Wasser mit ca. 20 bis 65 cm/s (Haunschmid et al. 2005) quasi in den Kies drückt. Kies von hauptsächlich bis zu ca. 75 mm Stärke bildet das Laichsubstrat, die bevorzugte Wassertiefe beträgt mehr als 24 cm. In manchen kleinen, sommer-trockenen Bächen migrieren fast alle, in anderen Fließgewässern bzw. Fließgewässerabschnitten scheint fast niemand zu migrieren. Sehr ortstreue Populationen bzw. Individuen laichen an ihrem Geburtsort, andere kehren von ihrem Abwachtgewässer in den Bach oder Fluss, in dem sie als Parrs (Erläuterung s.u.) verdrängt oder abgedriftet wurden, für kurze Zeit wieder zum Laichen zurück. Hinzu können je nach Nähe zu Küstengewässern oder großen Binnenseen Laichtiere der anderen *Salmo trutta*-Formen kommen, d.h. die der Meer- oder Seeforelle. Diese sind in der Regel größer und durchsetzungsfähiger, insbesondere die Männchen der Meerforelle sind in der Lage kleinere Männchen der residenten Bachforelle im Konkurrenzkampf um auserwählte Weibchen zu töten.

Es sind die Weibchen, die die Ablaiestelle aussuchen (Elliott 1994). Zu Beginn schwimmt das Weibchen über dem ausgewählten Kiesbett, gewöhnlich begleitet von zwei bis vier Männchen, die eine Hierarchie ausfechten. Das stärkste Männchen bewacht und verteidigt das Weibchen gegen andere Männchen. Sie gräbt dann eine Vertiefung in den Kies, in dem sie durch wiederholte Krümmungen ihre Körpers einiges an Kies abwärts bewegt. Als nächstes begibt sie sich in die Vertiefung und legt ihre 4 bis 6 mm großen Eier ab, während das dominante Männchen längsseits von ihr sein Sperma abgibt. Gelegentlich können auch Sneakers Erfolg haben, jedoch kann das dominante Männchen seinen Konkurrenten schwer schädigen. Schließlich bewegt sie sich leicht bachaufwärts, hebt wiederum Kies aus und wiederholt den Prozess der Eierabgabe, so dass die zu vorletzt abgelegten Eier immer mit Kies bedeckt sind. Dieser Prozess wird fortgeführt bis alle Eier in einer Serie von Laichgruben abgelegt sind. Die Anzahl der Eier je Weibchen steigt bemerkenswert an mit der Länge des Weibchens, 100 Eier bei einem kleinen Weibchen von 15 cm Länge, bis über 2000 Eier bei einem großen Meerforellenweibchen mit 50 cm Länge (Elliott 1994).

Die ganze Arbeit des Abdeckens der Eier mit 3- bis 30-cm-Kieseln wird vom Weibchen verrichtet. Eier in tiefen Laichbetten, in den Interstitialräumen, sind weniger anfällig gegen ein Verdriften bei Hochwasser, sie sind aber anfälliger gegen geringe Sauerstoffkonzentrationen und Verschmutzungen.

Die Grenzen für die erfolgreiche Eientwicklung liegen bei nahe 0 bis 15 °C, wobei bis 13 °C immerhin noch mindestens 50 % der Eier schlüpfen. Der Mindestsauerstoffgehalt für die Eier liegt bei 1 mg/l bei 5,5 °C und bei 7 bis 10 mg/l bei 10 bis 17 °C (Elliott 1994). Ein adäquater Durchfluss in den Kieszwischenräumen ist notwendig, um diese Wasserwerte zu gewährleisten. Ist die Durchlaufgeschwindigkeit des Wassers zu gering und das sich absetzende Sediment zu viel, so führt dies zu erhöhten Sterblichkeiten selbst dann wenn der Sauerstoffgehalt im Bachwasser hoch ist. Die Entwicklungszeit im Ei ist Temperaturabhängig. 444 Tagesgrade dauert es nach Elliott (1994) für Eier, die im November oder Anfang Dezember abgelegt wurden, dann erfolgt der Schlupf gewöhnlich im Februar oder frühem März. Tagesgrade errechnen sich wie z.B. folgend: angenommene 4 °C Wassertemperatur: 444 geteilt durch 4 gleich 111 Tage von der Befruchtung bis zum Schlupf, bei 8 °C wären es nur ca. 55 Tage. Wer etwas über die Biologie der Forellenbrut nachlesen will muss sich mit den englischen Bezeichnungen der Entwicklungsstadien auskennen, als da sind:

Alevin: geschlüpfter Salmonide mit Dottersack, ernährt sich gänzlich vom Dottersack, in den Zwischenräumen des Kiesbettes lebend.

Fry: kurzes Übergangsstadium wenn die Jungforelle sich aus dem Kies erhebt, kleine tierische Organismen zu Fressen beginnt und sich im Bach verteilt.

Parr: nachdem der Dottersack vollständig absorbiert wurde und sich 9 bis 10 ovale Seitenflecke ausbilden.

Smolt: Silberglänzende Jugendfärbung, kommt nicht bei residenten Bachforellen vor, aber bei der *Salmo trutta*-Form Meerforelle (und beim Lachs), sobald zu den Flussmündungen und ins Meer umgezogen wird.

Die kleinen Alevins bleiben im Nest für 5 bis 6 Wochen (zusätzliche 408 Tagesgrade) bevor sie sich aus dem Kies als Fry erheben. Im Kiesbett befindliche Alevins ernähren sich zunächst noch vollständig endogen, d.h. von ihrem Dotter. Aber die exogene Ernährung mit Wirbellosen beginnt gewöhnlich noch bevor der Dottersack aufgebraucht ist. Das Überleben der Alevins steht in Beziehung zu ihrer Größe, da größere Alevins mit großem Dottervorrat länger Zeit haben exogene Nahrung zu finden. Übrigens, größere Alevins schlüpfen aus größeren Eiern, welche von größeren Weibchen gelegt wurden (Elliott 1994). Die Alevins erheben sich aus den Laichbetten im Frühjahr, nach Kottelat und Freyhof (2007) so zwischen März (Spanien) und Juli (Finnland) bei einer Länge von ca. 20 mm. Danach tritt eine kritische Periode ein, die jungen Forellen gründen Nahrungsterritorien und die Sterblichkeit ist hoch. Ist die Kapazität des Lebensraumes (Unterstände, Nahrung) zu klein für die Schar der Jungforellen, so führt dies zu einer erhöhten Sterblichkeit und zu einer Abwanderung der schwächeren oder später geschlüpften Tiere.

Nach einigen Wochen sind die jungen Forellen in der Parr-Phase mit 9 bis 10 dunklen Streifen auf den Körperseiten und den charakteristischen rot oder orange gefärbten Rändern der Adipose (Ade 1989). Das erste Jahr wird nahezu immer im Geburtsbach verbracht, im einfachsten Lebenszyklus verbleibt die Forelle im Geburtsbach für den Rest ihres Lebens. Ca. 3 % der zum Schlupf gekommenen Forellen vollenden ihr erstes Lebensjahr bei dann 8 bis 13 cm Länge, davon überleben 50 % bis zum zweiten Jahr und

weitere 50 % bis zum dritten Jahr (Haunschmid et al. (2005).

Die Hochzeit im Aquarium ist meines Wissens bislang nur von Hartl (2007), der 3-Meter-Aquarien für die Zucht erforderlich hält, beschrieben worden, seine Zeilen gebe ich hier nahezu ungekürzt wider: „Unverzichtbar neben einer der Tageslichtlänge angepassten Beleuchtung ist das Senken der Wassertemperatur auf 8 bis 6 °C, will man die Bachforellenhochzeit erleben. Das nicht so prächtig gefärbte Weibchen bestimmt Ort und Zeitpunkt der Eiablage. Ihre Laichbereitschaft signalisieren die Hochzeiterinnen über in das Wasser abgegebene Pheromone. Schmiegt sich nach längerem Umschwimmen und Flankenstupsen das erste Männchen heftig zitternd an den Rogner, beginnt der mit der Suche nach dem günstigsten Laichplatz. Eine leistungsfähige Pumpe, die dicht über dem Bodengrund eine starke Strömung erzeugt, ist für eine erfolgreiche Nachzucht erforderlich. Den Bau der Kinderstube beginnt das Weibchen nicht in der stärksten Strömung, sondern in ausreichender Entfernung, so dass der Aufbau der Laichgrube gegen die Strömung diesen Punkt erst am Ende der Eiablage erreicht. Auf der Seite liegend verdriftet es unter Nutzung der Kraft der Wasserströmung mit asymmetrischen Schlägen der Schwanzflosse Sediment und Geröll. Der Kiesboden wird dabei bis in eine Tiefe von 20 cm aufgelockert. Feines Sediment und grober Sand verdriftet an das hintere Ende der entstehenden Laichgrube zu einem Laichhügel, grobe Kiesel hingegen bleiben an Ort und Stelle. Obwohl sich zur Laichzeit die Haut am Schwanzstiel und auf der Schwanzflosse verdickt, wird sie durch die heftigen Schläge auf den Kiesgrund bis zum Ende der Laichzeit nicht unerheblich beschädigt. Das Männchen beteiligt sich an dieser kräftezehrenden Tätigkeit nicht. Aber Rivalen oder partnerlose Weibchen bedroht es mit weit aufgerissenem Maul und vertreibt sie mit heftigen Bissen vom Laichplatz. Auch das Weibchen attackiert Konkurrentinnen mit gezielten Bissen in die Anale und beschädigt das für eine erfolgreiche Eiablage wichtige Tastorgan der Gegnerin. Immer wieder prüft das Weibchen die Eignung des in tagelanger Arbeit geschaffenen Lückensystems im nun vom Wasser durchströmten groben Geröll der Laichgrube. Mit zum Zerreißen gespannter Afterflosse gleitet es, langsam von der Strömung getragen, rückwärts durch die Laichgrube und taucht tastend die Anale in die Zwischenräume. Nur ausreichend tiefe Hohlräume verhindern ein Verdriften der Eier bei der Ablage und sichern eine dauerhafte Versorgung mit sauerstoffreichem Wasser. Viele Male über mehrere Stunden prüft das Weibchen das Ergebnis seiner Bauarbeiten und nimmt Verbesserungen mit heftigen Schwanzschlägen vor. Immer häufiger gleitet nun der Milchner an die Seite der Hochzeiterin und bedrängt sie mit heftigem Zittern. Plötzlich versenkt die Rognerin die Afterflosse in voller Länge in einer für geeignet befundenen Gerölllücke, fixiert dadurch seinen Standort, krümmt den Rücken und reißt das Maul weit auf. Blitzartig schwimmt nun der Milchner heran, presst seine Schwanzflosse an das Weibchen, krümmt ebenfalls mit weit aufgerissenem Rachen den Rücken, und mehrere hundert gelbe Eier, die schwerer als Wasser sind, rieseln in einer Spermawolke in das Lückensystem. Unmittelbar nach der Eiablage sichert das Weibchen seinen Nachwuchs vor Fressfeinden, indem es die Laichgrube gegen die Strömung erweitert und dadurch die Eier zwischen den großen Kieselsteinen mit grobem Geröll bedeckt.“ Das Laichgeschäft kann sich über mehrere Tage erstrecken.

Eier und Brut werden von den Elterntieren sofern erbeutbar gefressen. Daher ist es ratsam, die Eier in einer Plastikschaale mit durchlöcherter Boden in einem gesonderten Aquarium mit kräftiger Durchlüftung zu separieren. Vorsicht: die Eier sind Stoß- und Lichtempfindlich (Paepke 1967). Während der Schlüpfperiode ist das Wasser kleinerer Be-

hälter täglich zu wechseln. *Cyclops*, Daphnien und *Artemia*-Nauplien sind als Erstfutter geeignet. Kleine Insektenlarven und Bachflohkrebse kann man nach Hartl (2007) bereits verfüttern, wenn die Jungfische eine Körperlänge von 30 Millimetern haben, ab dieser Größe kann auch schon mit der Gewöhnung an industrielles Forellenfutter begonnen werden (Frei 2005).

Exkurs: Fischereiliches

Die Bachforelle ist ein beliebtes Objekt der Angelfischerei und wird in Teichwirtschaften gezogen (Füllner et al. 2005). Wie schon gesagt, durch langjährige nahezu flächendeckende Besatzmaßnahmen sind die ursprünglichen Stämme in den Vorkommensgebieten kaum noch erkennen. In strukturreichen Gewässern ist ein Besatz in der Regel nicht erforderlich (siehe Baer 2005). Insbesondere in ausgebauten Fließgewässern kann ein zu hoher Besatz sich negativ auf das Wachstum der Individuen auswirken. Auch die Wiederfänge erhöhen sich nicht, da Forellen, die keine Unterstände für sich erobern, abwandern, so dass lediglich die flussunterst Fischenden erfolgreich sind.

Forellen jagen vehement ihrer Beute hinterher und nach über dem Wasser fliegenden Insekten wird gesprungen. Auf dieses Verhalten gründet sich der Angelsport mit der künstlichen Fliege (Müller 2003).

Wie obig angesprochen, lässt sich die Forellenvermehrung in Teichanlagen professionell vornehmen (siehe z.B. Lindhorst-Emmen 1990, Kallert 2012). Zunächst muss durch eine richtige Fütterung Laichreife erzielt werden. Dies kann durch hochwertiges Forell pelletfutter in großen Körnungen geschehen, zusätzlich wurden gute Erfahrungen mit getrockneten Futtergarnelen und mit Rindermilz vom Schlachthof gemacht, beides durch den Fleischwolf gedreht. Dies ist bereits ein Aufwand, den der Aquarianer normalerweise nicht betreibt. Die Vermehrung kann zum einen durch Naturverlaichung und zum anderen durch künstliche Befruchtung vorgenommen werden. Wer einen Laichfischnaturteich besitzt kann die Brut folgendermaßen selber gewinnen: man nehme 2 bis 10 Laichfische je 100 m² Wasserfläche bei etwa 1,50 Meter Wassertiefe und gutes Quellwasser. Das Wasser sollte sich einmal je Tag erneuern. Wir füttern leicht, d.h. täglich 0,5 bis 1 % des Lebendgewichtes der Fische. Ein flacher Bereich (0,80 bis 1,00 Meter Tiefe) mit Kiesboden nutzen die Forellen zum Schlagen von Laichgruben, dann sollte sich das Wasser 4 mal am Tag erneuern, dadurch treiben Kot und andere Schmutzstoffe von der Laichstelle ab. Dies sind Voraussetzungen für einen nebenberuflich tätigen Teichwirt.

Statt der Naturverlaichung können wir auch die Abstreif-Methode wählen, zu der aber eigentlich eine Ausbildung zum Fischwirt erforderlich ist. Diese künstliche Vermehrung erfolgt während der meist 6 bis 8 wöchigen Laichzeit durch Abstreifen der Gameten und anschließender Befruchtung. Die wöchentlich vorgenommene Überprüfung auf Laichreife wird durch Druck auf den Bauch vorgenommen. Ist dieser „weich“, kommen auf leichten Druck bereits Eier aus der Bauchhöhle. Tritt dabei die geschwollene Analpapille hervor, ist es Zeit, den Fisch zu streifen. Die Eier werden in Ovarialplasma belassen oder in eine physiologische Salzlösung gegeben, 1-3 ml Ejakulat pro Liter Eier reichen aus. Die Erbrütungstemperaturen sollten unter 12 °C liegen. Haben die Eier ein Augenpunktstadium erreicht, so haben sie eine hohe Überlebenschance. Die Brut lässt sich zunächst mit Zooplankton und ab 3 cm Länge mit industriell hergestelltem Futter aufziehen, am besten kontrolliert in Langstrom- und Rundstrombecken wie sie in der Aquakultur in Gebrauch sind.

Übrigens erfand ein Stepahn Ludwig Jacobi aus Westfalen im 18. Jahrhundert anhand der Bachforelle die erste künstliche Befruchtung von Wirbeltieren überhaupt, d.h. nach der Vollreife wurde kontrolliert über den Bauch gestreift, so dass nacheinander die Geschlechtsprodukte von Weibchen und Männchen hervortreten. Es wurde durch Rühren für eine hohe Befruchtungsrate gesorgt. Zur Erbrütung der Eier erfand er eine spezielle Brutkiste, die mit Kies und den Eiern befüllt wurde und die auf Durchfluss gestellt wurde (aus Schmall 2001). Im Prinzip funktioniert die Forellenzucht trotz neuer technischer Möglichkeiten noch heute so.

Die sogenannte Tigerforelle ist ein Hybrid aus Bachsaibling (*Salvelinus fontinalis*) und Bachforelle, die Nachkommen sind unfruchtbar. Tigerforellen sind sehr selten in der Natur anzutreffen (setzt den Besatz mit ursprünglich aus Nordamerika stammenden Bachsaiblingen voraus) und werden nur lokal in Teichwirtschaften künstlich gezogen. Auf jeden Fall sind es sehr schöne Fische, aber schon die Saiblingsarten an sich gehören zu den prächtigsten Fischen dieser Welt (mein persönliches Empfinden), die sogar noch die Bachforelle in dieser Hinsicht übertreffen, was schon was heißen will.

Schluss

Die Bachforelle und andere Salmoniden sind in Fischzuchtbetrieben als Ei im Augenpunktstadium, als Vorstreckbrut oder im Jugendstadium erhältlich. Der Aquarianer muss daher keine Forellen aus der Natur entnehmen, sie sind aus Teichwirtschaften oder von Fischereivereinen, die Bruthäuser zur Wiederansiedlung von Salmoniden unterhalten, beziehbar. Da der Interessierte keine Unmengen abnimmt, werden die Forellen in einem bezahlbaren Rahmen bleiben, im Falle der wiederansiedelnden Fischereivereine wird man sich über eine Spende freuen. Die so bezogenen Eier und die folgenden Entwicklungsstadien können schon in Schulprojekten unter Anleitung aufgezogen werden (Lampe 2013), also sollte die Aufzucht und Haltung jedem fortgeschrittenem Aquarianer möglich sein. Forellen haben was, ihr Habitus, ihre Farben, ihr mal abwartendes dann wieder ungestümes Verhalten begeistern durchaus.

Danksagung

Für die Fotos danke ich Klaus Lampe (Osterholz-Scharmbeck) und Lothar Witt (Lauenbrück).

Literatur

- Ade, R. (1989): The trout and salmon handbook. A guide to the wild fish.- Christopher Helm (Publishers) Ltd.
- Baer, J. (2005): Besatz mit Bachforellen – Ziele und Sinn einer Besatzleitlinie.- Hrsg.: Verband Deutscher Sportfischer e.V., Offenbach, S. 7-26.
- Elliott, J.M. (1994): Quantitative ecology and the brown trout.- Oxford University Press.
- Frei, H. (2005): Die Bachforelle.- Das Aquarium Nr. 429, März 2005: 4-10.
- Füllner, G., Pfeifer, M. & Zarske, A. (2005): Atlas der Fische Sachsens. Geschichte, Verbreitung, Gefährdung, Schutz.- Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Referat Fischerei, Königswartha.
- Hartl (2007): Lachsfische im Aquarium – eine echte Herausforderung.- DATZ 60 (5): 6-11.
- Haunschmid, R., Goldschmid, A., Polin, H. & Jagsch, A. (2005): Langzeituntersuchungen der Bachforelle in kleinen Gewässern der Forellenregion.- Hrsg.: Verband Deutscher Sportfischer e.V., Offenbach, S. 27-39.
- Kallert, D.M. (2012): Was kann über Erfolg oder Misserfolg bei der Salmonidenvermehrung entscheiden? - Fischer und Teichwirt 63 (8): 292-294.
- Kottelat & Freyhof (2007): Handbook of European Freshwater Fishes.- - Publications Kottelat, Cornol, Switzerland.
- Ladiges, W. (1956): Einheimische Süßwasserfische im Aquarium.- Aquarien Terrarien 3 (8): 236-238.

- Lampe, K. (2013): *Salmo trutta trutta*. Forellenbrut im Aquarienkeller.- DATZ 66 (4): 32-35.
- Lindhorst-Emme, W. (1990): Forellenzucht. Bedarf, Produktion, Werbung, Absatz.- Verlag Paul Parey, Hamburg, Berlin.
- Martin, M. (1991): Eiskalt und wunderschön. Süßwasserorganismen eines oberbayerischen Gebirgsbaches.- DATZ 8/91: 533-535.
- Metzner, K., Gergs, R. & Schmidt, Th. (2012): Genetische Charakterisierung verschiedener Bachforellenpopulationen, *Salmo trutta* (L.), des Pfälzerwalds.- Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL). Erweiterte Zusammenfassungen der Jahrestagung 2011 (Weihenstephan): 176-180.
- Müller, H. (2003): Die Forellen.- Die Neue Brehm Bücherei, 2. unveränd. Aufl. von 1956, 42 S.
- Neresheimer, E. (1941): Die Lachsartigen (Salmonidae), I. Teil, in: Demoll, R. & Maier, H.N., Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas, Band III, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung: 219-370.
- Neubert, W. (1959): Forellen im Aquarium.- AT 11/1959: 347.
- Paepke, H.-J. (1967): Zur Aufzucht und Pflege von Salmoniden.- Aquarien Terrarien 14 (5): 154-157.
- Pohl, F. (1949): Gebirgsforellen im Aquarium ohne Durchlüftung.- DATZ 2 (10): 171-172.
- Schiemenz, F. (1941): Was ist ein Forellenbach in der Heide? Archiv Landes- und Volkskunde Niedersachsen 9: 277-287.
- Schmall, B. (2011): Von der künstlichen Erzeugung der Forellen und Lähse. Stephan Ludwig Jacobi (1711-1784), der Begründer der künstlichen Fischzucht.- Österreichs Fischerei 64 (11/12): 310-314.
- Schöffmann, J. (2013): Die Forellen der Gattung *Salmo*. Diversität und Verbreitung.- AquaTech Publications, Kitzbühel, 234 S.
- Turan, D., Kottelat, M. & Engin, S. (2014): Two new species of trouts from the Euphrates drainage, Turkey (Teleostei: Salmonidae).- Ichthyological Exploration of Freshwater 24 (3): 275-287.
- Willers, B. (1991): Trout biology.- Lyons & Buxford Publishers.
- Wüst, E. (1987): Der Bach im Wohnzimmer.- DATZ 40 (12): 551-554.
- Zenner, L. (2001): Die Bachforelle.- Das Aquarium 387, 9/01: 34.

Anschrift des Autors:

Hans-Joachim Scheffel, Diemelweg 25, 28205 Bremen, scheffel-akfs@arcor.de

