



Bachforelle in einem Bergbach, auf antreibende Nahrung wartend.



Forellenlarve mit Dottersack, geschlüpft inmitten von Eiern.



Forellenlarve mit weitgehend aufgebrauchtem Dottersack und beginnender Pigmentierung.

babys hütet er noch. Entfernt sich eines zu weit vom Nest, fängt er es ein, nimmt es ins Maul und spediert es ins Nest zurück.

Forelle ist nicht Forelle

Fische sind wie Aliens, wenn man sie nicht kennt. Sie haben keine Mimik, wirken kalt und dumm. Doch sobald man genau hinschaut, entfaltet sich ein verblüffender Kosmos mit eigenen Gesetzmässigkeiten.

Die Gewässer sind nicht einfach Unterwasserfelder, die man bewirtschaften kann. Jede Aktion hat Folgen, die kaum vorhersehbar sind. Das hat man zum Beispiel beim Besatz gemerkt. In den vergangenen Jahrzehnten waren immer mal wieder junge Speisefische ausgesetzt worden, weil man mehr fangen wollte.

Was man dabei übersehen hat: Fische haben keine Flügel. Sie können keine Wasserschichten überwinden. Deshalb existieren auf der Südseite der Alpen ganz andere Arten als im Norden. Im Tessin lebt zum Beispiel die Marmorataforelle, die vom Mittelmeer eingewandert ist. Nördlich der Alpen lebt die Bachforelle, die zur atlantischen Forelle gehört, im Engadin die Donauforelle, die aus dem Schwarzmeerraum stammt. Seit etwa einer Million Jahre entwickeln sich diese Forellen unabhängig voneinander.

In vielen Schweizer Bächen setzte man nun aber junge Forellen aus, ohne auf ihre Herkunft zu achten. Im oberen Teil des Bodensees dominiert er bereits und bildet Schwärme. Er kommt inzwischen auch im Vierwaldstättersee vor, wo er überhaupt nicht hingehört.

Genetisch betrachtet ist er ein eher primitives Tier. Die Felche hat eine DNA, die etwa so umfangreich ist wie die menschliche. Das Erbgut des Stüchlings ist hingegen sechsmal kleiner. Das kleine Biest trägt auf dem Rücken drei Zacken, die es den anderen Fischen und Vögeln schwermachen, es zu fressen. Die Stüchlinge haben aber noch eine Eigenheit: Bei ihnen kümmert sich das Männchen um die Brut. Zuerst baut es mit Ästen und Halmen ein Nest. Danach muss es ein Weibchen überzeugen, ihm in sein Nest zu folgen und dort die Eier abzulegen. Der Mann bewacht das Nest, fächelt den Eiern frisches Wasser zu, damit sie reichlich Sauerstoff bekommen. Selbst die Fisch-

nenzufluss gestellt werden. Die Fische könnten diese Hindernisse theoretisch umschwimmen.

Peter hat einen Film gemacht, der zeigt, wie sich die Fische vor diesen Platten verhalten. In der normalen Strömung schwimmen sie Kopf voran flussabwärts. Doch sobald sie merken, dass sich die Strömung verändert, weil ein Hindernis – eben zum Beispiel diese Platten – im Fluss steht, wenden sie und schwimmen rückwärts. Mit der Schwanzflosse tasten sie das Hindernis ab, weichen den Platten aus und lassen sich in den Bypass lenken, der sie an der Turbine vorbeiführt.

Noch gibt es in der Schweiz erst wenige Bypässe für abwandernde Fische.

Die Felche und das Waschmittel

Die Felche ist ein silbriger und friedfertiger Fisch. Nach der letzten Eiszeit vor 15 000 Jahren, als noch Mammuts die Welt bevölkerten, hat sie sich in den Seen am Rand der Alpen niedergelassen. Sie gilt als der «Brotfisch» der Schweiz. Die Berufsfischer haben Jahrzehnte vor allem von ihr gelebt.

Wenn ein Felchenmann balzt, schlängelt er vor dem Weibchen senkrecht Richtung Wasseroberfläche. Er tänzelt, bis er ein Weibchen überzeugt hat. Während sie gemeinsam nach oben tanzen, gibt das Weibchen Eier ab, und das Männchen besamt diese. Danach wechseln die beiden den oder die PartnerIn und tanzen weiter.

Die Eier sinken auf den Seeboden. In der kühlen Dunkelheit, wo sich nur wenige Räuber herumtreiben, reifen während mehrerer Monate die Eier mit den Fischbabys heran.

Einst gab es in der Schweiz drei Dutzend verschiedene Felchenarten. Heute sind es noch 25, der Rest ist ausgestorben. Schuld trägt die sogenannte Eutrophierung. Nach dem Zweiten Weltkrieg kam der Wirtschaftsaufschwung, mit dem Aufschwung die Verschmutzung der Seen. Die Bäche schäumten und stanken. Die damaligen Waschmittel basierten auf Phosphat, das in der Landwirtschaft auch zum Düngen eingesetzt wird. Es gab keine Kläranlagen, die das Phosphat zurückhalten konnten. In den Seen gedieh Grünzeug wie auf einem gut gedüngten Acker. Die einen Fische freute es. Sie hatten reichlich zu fressen und wurden gross. Für andere war es das Todesurteil.

Die vielen Algen an der Oberfläche starben irgendwann ab und sanken – wie Laub, das von den Bäumen fällt – in die Tiefe. Auf dem Seeboden vertilgten Bakterien das Grünzeug, was weiter nicht schlimm gewesen wäre, hätte dieser Prozess nicht den gesamten Sauerstoff aufgezehrt. Das Wasser in den untersten Schichten des Boden-, Zürich- oder Bielersees wurde zu einer sauerstofflosen, toten Zone. Selbst in weniger verschmutzten Seen wurde die Ablagerung auf dem Seegrund, dem sogenannten Sediment, sauerstofflos. Die Fische und vor allem ihre Nachkommen in den Eiern, die auf dem Seegrund feststizen, erstickten.

Es gibt heute noch Seen, die – obwohl sie künstlich belüftet werden – in den unteren Schichten tot sind, etwa der Hallwiler- oder der Baldeggersee, weil wegen der intensiven Landwirtschaft immer noch zu viele Nährstoffe hineingelangen.

Nachdem überall Kläranlagen gebaut worden waren, erholte sich das Wasser in den grossen Seen, auch wenn die Sedimente zum Teil immer noch sauerstofflos sind.

In den meisten Seen hat es wieder weniger Nährstoff – so wenig wie vor hundert Jahren. BerufsfischerInnen sind überzeugt, dass sie deswegen weniger Felchen fangen, und bangen um ihre Existenz. Im Schweizerischen Berufsfischerverband sind 28 Fischereibetriebe organisiert. Der Verband sagt, die Fische würden in den Seen verhungern. Und er meint es nicht metaphorisch.

Er argumentiert: Ist zu wenig Futter im Wasser, können schnell wachsende, grosse Fische nicht mehr genügend Futter respektive Energie aufnehmen und sterben wegen Futtermangel. Diese Fische fehlen dann bei der Fortpflanzung und beim Ertrag der BerufsfischerInnen. Der Verband verlangt, dass ein «Phosphat-Management» eingeführt wird. Die Kläranlagen, die ihr Wasser in die Seen leiten, sollten nicht mehr möglichst alles Phosphat aus den Abwässern filtern, sondern höchstens achtzig Prozent. Mehr verlange das Gesetz auch nicht. Die Seen würden wieder mit Nährstoffen versorgt, die Fische hätten mehr zu fressen, wodurch auch die schnell wachsenden, grossen überleben und ihre Gene weitergeben könnten.

Olé Seehausen, Biologieprofessor in Bern und Fischexperte beim Wasserforschungsinstitut Eawag, sagt vorsichtig, er wolle sich nicht in diese Diskussion einmischen. Er könne darlegen, was die Wissenschaft heute weiss, mehr nicht.

Vor einigen Jahren startete der Bund zusammen mit den Kantonen und der Eawag das «Projekt Lac». Ziel ist es, überhaupt einmal herauszufinden, wie der Fischbestand in den Seen aussieht. Die Resultate diverser Seen liegen inzwischen vor. Seehausen, der das «Projekt Lac» leitet, sagt, das Ersteaunliche sei, dass es in den Seen immer noch viele Fische gebe, sie seien nur anders verteilt.

Als die Seen stark verschmutzt waren, hielten sich viele Felchen in den oberen Wasserschichten und in den flachen Ufergebieten auf – wahrscheinlich, weil es da viel Nahrung gab. Diese Fische liessen sich gut fangen. Im Gegensatz zu den Tiefseefelchen, die sogar in 200 Metern Tiefe können. Wenn diese



Bachforelle in einem Kalkgewässer mit üppigem Pflanzenwuchs.



Forellenei mit Dottersack und erkennbarem Auge.



Die Marmorataforelle lebt südlich der Alpen.

Schweiz», sagt Peter. Auf 65 000 Kilometer Fliessgewässer gibt es 100 000 künstliche Hindernisse. In manchen Kantonen steht in den Bächen alle hundert Meter ein Hindernis. Betroffen sind vor allem auch die kleinen Bäche, die für die Fische besonders wichtig sind. Gerade diese Bäche sind im Mittelland oft auch stark mit Pestiziden und Gülle belastet.

Peter sagt, den Fischen gehe es schlecht. Er sagt aber auch, die Schweiz habe inzwischen ein einmaliges Gewässerschutzgesetz. Es schreibt vor, dass alle Gewässer renaturiert werden müssen. Bis ins Jahr 2030 muss in allen Bächen wieder die sogenannte Durchgängigkeit hergestellt werden, damit die Fische wandern können.

Tausend Hindernisse an Wasserkraftwerken versperrten heute den Fischen den Auf- oder Abstieg. Höchstens hundert sind schon saniert. Peter sagt, die Revitalisierung der Fliessgewässer sei eine Aufgabe für drei Generationen. Es werde sicher neunzig Jahre dauern, bis die Fische wieder frei wandern könnten. Aber selbst dann werde es nie mehr so werden wie früher, bevor der Mensch die Landschaft umgestaltet habe.

«Trotzdem ist es gut», sagt Peter, «dass heute keine neuen Hindernisse in die Gewässer gebaut werden, sondern Hindernisse verschwinden.» Das Ganze kostet viel Geld. Ein Drittel zahlen die Kantone, zwei Drittel der Bund.

Für die fischfreundliche Sanierung der Wasserkraftwerke stehen pro Jahr fünfzig Millionen Franken bereit, die die KonsumentInnen über den Strompreis in einen Fonds einspeisen.

Es geht unter anderem darum, die Kraftwerke für die Fische passierbar zu machen, sie können ja schlecht über zehn, zwanzig Meter hohe Staumauern hüpfen. Fischtreppe sind eine Lösung, das hat man schon vor einigen Jahren erkannt.

Das sind oft flache Betonstufen, die neben Dämmen oder Wehren hochführen. Ein wenig Flusswasser fliesst darüber ab. Die Fische schwimmen von Stufe zu Stufe, bis sie oben sind. Untersuchungen haben gezeigt, dass etwa sechzig Prozent der Forellen die Treppen finden und erfolgreich passieren. Die anderen finden den Eingang nicht oder versuchen oft tagelang nach oben zu gelangen, bis sie erschöpft aufgeben.

Peter sagt, eine Fischtreppe müsse gut gemacht sein, sonst brauche der Fisch zu viel Kraft. Peter untersucht auch, wie die Treppen genutzt werden. Dafür fängt er Fische, markiert sie mit einem Sender und verfolgt exakt, wie lange sie brauchen, um hochzukommen, oder wann und wo sie aufgeben.

Für die Fische sind aber selbst gute Treppen gefährlich. Nur für die Fischjäger sind sie ein Geschenk. Wie auf einem Förderband kommt ihr Essen angeliefert: Vögel können die Fische von der Treppe pflücken, Hechte brauchen nur zu warten, bis wieder einer von der Treppe flutscht.

Die Fische wollen aber nicht nur rauf, manche wollen auch runter. Die Fischtreppe helfen dabei wenig, weil die Fische sich mit der Hauptströmung bewegen.

Das Wasser aus einem Staubecken wird ja durch eine Turbine geleitet, um Strom zu produzieren. Gerät ein grosser Fisch in eine Turbine, zerhackt es ihn, wenn er Pech hat. Es gibt zwar

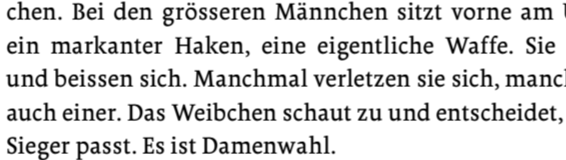
14 Thema — 13. Juli 2017



Bachforelle im Jugendkleid mit Streifen an der Seite.



Die Marmorataforelle lebt südlich der Alpen.



chen. Bei den grösseren Männchen sitzt vorne am Unterkiefer ein markanter Haken, eine eigentliche Waffe. Sie schnappen und beißen sich. Manchmal verletzen sie sich, manchmal stirbt auch einer. Das Weibchen schaut zu und entscheidet, ob ihm der Sieger passt. Es ist Damenwahl.

Haben sich die beiden gefunden, schlägt sie mit dem Schwanz am Boden des Bachs eine kleine Grube. Er steht hinter ihr und bewacht sie. Ständig muss er aufdringliche Rivalen vertreiben. Er stupst sie an und stimuliert sie, bis sie ein Eipaket in die Grube legt. Er schwimmt darüber und gibt seine Spermien ab. Manchmal pirscht sich von hinten ein kleineres, getarntes Männchen an und setzt flugs seinen Samen ab, bevor der grosse Macker es bemerkt. Man nennt sie Sneakers, Schleicher.

Das Laichen kann tagelang dauern und ist ein harter Job.

Nach zwei bis vier Monaten schlüpfen durchsichtige Fischchen. Einige von ihnen werden den Bach, in dem sie geboren sind, nie verlassen und wachsen zu Bachforellen heran. Andere schwimmen in den Vierwaldstättersee und werden zu Seeforellen. Es ist aber dieselbe Fischart, die Tiere leben nur in unterschiedlicher Umgebung und entwickeln sich deshalb unterschiedlich.

Nach zwei Jahren sind die Männchen geschlechtsreif, bei den Weibchen dauert es ein bis zwei Jahre länger. Danach zieht es sie zurück in den heimischen Bach, weil sie dort laichen wollen, wo sie selber gezeugt wurden. Sie schwimmen in die Mündung der verschiedenen Bäche, um herauszufinden, welches der ihre ist. Schmeckt das Wasser nicht richtig, schwimmen sie zur nächsten Mündung, bis sie den Bach mit dem heimatischen Geschmack gefunden haben.

Forellen brauchen sauberes, kühles Wasser und sauberen, feinen Kies, um zu laichen. Das Forellenweibchen ist heikel, der Untergrund für die Laichgrube darf nicht zu grob und nicht zu fein sein. Das Wasser muss gut durchströmen können. Denn ohne sauerstoffreiches Wasser erstickt die Brut.

Und da beginnen die vielen Probleme der Forellen. Fast alle Bäche sind verbaut. Es wurden unzählige Schwellen eingezogen, um das Hochwasser zu zähmen. Viele Brücken zerschneiden die fliessenden Gewässer, und die Ufer darunter sind betoniert. Es kommt kaum mehr frisches Geschiebe in die Bäche. Die Sohlen der Bäche sind deshalb dreckig, schlammig, undurchdringlich – kein Ort für Laichgruben und Babyfische.

Armin Peter gilt als Fischpapst und Forellenexperte. Lange Jahre hat der Biologe an der ETH unterrichtet, heute betreibt er in Olten ein Fischberatungsbüro. «Es gibt nicht viele Länder, in denen die Fischwanderung so beeinträchtigt ist wie in der

Thema 13 — 13. Juli 2017



Bachforellen in einem grösseren Bach des Schweizer Mittellands.

FISCHE IN DER SCHWEIZ

Forellen haben keine Flügel

Wie geht es eigentlich den Schweizer Fischen?

Was treiben sie unter Wasser? Sind die Seen zu sauber? Warum kämpfen Forellen?

Ein Blick ins Paralleluniversum der Schweizer Bäche und Seen.

VON SUSAN BOOS (TEXT) UND MICHEL ROGGO (FOTOS)

Fische sind Nomaden. Einige reisen viel und lang, die andern nur einige Kilometer. Sie gehen dahin, wo die Lebensbedingungen am besten sind. Doch Fische können nicht mehr reisen, wie sie wollen.

Vor hundert Jahren gab es in der Schweiz fast hundert Fischarten. Heute ist ein Viertel davon ausgestorben. Ausgestorben sind vor allem die Weitwanderer wie der Lachs, der Stör oder die Meerforelle. Sie kamen in hiesigen Bächen zur Welt und zogen danach über Rhein, Rhone und Ticino ins Meer, um sich dick und fett zu fressen. Jahre später kehrten sie in ihre heimatischen Bach zurück, um hier ihren Nachwuchs in die Welt zu setzen.

Die Dämme in den Flüssen sind für sie aber unüberwindbare Mauern. Deshalb sind in der Schweiz alle Weitwanderer – ausser dem Aal – verschwunden.

Und wie geht es den Fischen, die noch da sind? Die Hobbyfischer klagen, dass sie immer weniger fangen. Die Berufsfischerinnen sagen, ihre Netze seien leer, weil die Seen zu sauber seien. Wie kommt das, und was ist los im Universum der Fische?

Die Hochzeit der Forelle

Nehmen wir zum Beispiel die Forelle, den Lieblingsfisch der Hobbyfischer. Es ist November, auf der Wiese liegt der erste Schnee. Kalt gurgelt das Wasser des kleinen Bachs Richtung Vierwaldstättersee. Mehrere Männchen buhlen um ein Weib-