

Newsletter 01/2010

Felchen: Artenvielfalt in der Schweiz

Wie entstand diese Vielfalt an Felchen?

Die Schweizer Seen wurden nach der letzten Eiszeit vor ca. 15'000 Jahren von Felchen besiedelt. Diese haben sich im Verlauf der Jahrtausende innerhalb der Seen in verschiedene Arten aufgespalten. Diese weltweit einmalige Felchenvielfalt ist bei den Fischern seit jeher bekannt und hat schon in der Vergangenheit die Forscher in ihren Bann gezogen. Paul Steinmann, zum Beispiel, schrieb 1950 eine detaillierte Monographie aller Felchen, die im voralpinen Raum vorkamen. Er vermutete, wurde sich aber nicht ganz darüber im Klaren, dass fast jeder See Endemiten (Arten, die nur in einer räumlich klar abgegrenzten Umgebung vorkommen) beherbergt. Aus diesem Grunde wurde lange Zeit nicht von Felchenarten gesprochen, sondern von Rassen, Ökotypen, Morphen oder Unterarten.

Erst dank den heute zur Verfügung stehenden genetischen Methoden und dank den Fortschritten im Verständnis der evolutionären Mechanismen konnte erkannt werden, dass es sich dabei um Arten handelt (siehe Infobox „Was ist eine Art“). Diese haben sich an unterschiedliche ökologische Bedingungen wie Nahrung und Laichhabitats angepasst. Da sich die ökologischen Bedingungen in gewissen Seen ähneln, entstanden in verschiedenen Seen Arten die morphologisch ähnlich aussehen, genetisch aber gar nicht verwandt sind.



Die Felchenarten der Schweiz. Fotos aus Abbildung P. Vonlanthen, Karte: Vector200, GG25 © 2009 swisstopo (JA082266)

Grosses Artensterben durch Eutrophierung der Seen

Da sie in Anpassung an die Umwelt entstanden, stehen die evolutionsgeschichtlich gesehen relativ jungen Felchenarten in einem sehr empfindlichen Gleichgewicht mit ihrer Umwelt. Verändern sich nun diese Umweltbedingungen, können die Mechanismen, welche zur Auftrennung der Arten geführt haben, wie zum Beispiel die Anpassung an unterschiedliche Laichtiefen oder Laichzeiten, und damit die reproduktive Isolation, ausgehebelt werden. Wenn dies geschieht, können die verschiedenen Felchenarten sich genetisch vermischen was zum Verlust der verschiedenen Arten führt. Genau eine solche Umweltveränderung ereignete sich im letzten Jahrhundert in der Schweiz. Durch den Anstieg der Phosphatkonzentrationen in unseren Seen (Waschmittelzusätze, Abwasser, Landwirtschaft) nahm auch die Algenproduktion enorm zu. Dadurch stieg auch die Menge an totem Pflanzenmaterial rapide an, welches durch mikrobielle Prozesse am Seegrund abgebaut werden musste und so zu einem erhöhten Sauerstoffverbrauch am Grund einiger Seen führte. Dies hatte zur Folge, dass Eier von Felchenarten, die die tiefen Regionen der Seen als Laichplätze nutzen, nicht mehr genügend Sauerstoff zur Verfügung hatten und häufig nicht überlebten. Die Felchenarten mit tiefen Laichplätzen wichen in seichtere Gebiete aus und begannen sich mit anderen Arten, die im seichteren Wasser laichen, zu vermischen. So gingen mehrere der ursprünglichen Felchenarten, die sich in den letzten 15'000 Jahre gebildet hatten, in nur hundert Jahren verloren. Darunter befinden sich bekannte Arten wie zum Beispiel der „Kilch“ (*C. gutturosus*) aus dem Bodensee, die „Albeli“ (*C. zugensis*) aus dem Zuger- und Sarnersee und der „Gravanche“, (*C. hiemalis*) aus dem Genfersee.



Die drei winterlaichenden Felchenarten des Vierwaldstättersees. Von links nach rechts: "Bodenbalchen", "Schwebbalchen" und *C. sp. "zugensis"*. Zeichnungen © Verena Kälin

Die Informationen zu diesem Artikel stammen aus der Dissertation von Dr. Pascal Vonlanthen, Leitung: Prof. Ole Seehausen (Eawag, Fischökologie und Evolution und Universität Bern, Institut für Ökologie und Evolution). An dieser Stelle herzlichen Dank für die freundliche Unterstützung bei der Erstellung des Artikels

Infobox: Was ist eine Art?

Die landläufige Definition der Art als Gruppe von Individuen, die sich mit solchen anderer Arten nicht kreuzen oder keine fruchtbaren Nachfahren zeugen können, hat wissenschaftlich keinen Bestand. Die Anwendung moderner genetischer Methoden in der Evolutionsbiologie hat gezeigt, dass sich viele Tier- und Pflanzenarten gelegentlich kreuzen und fruchtbare Nachkommen hervorbringen, sogenannte Hybriden. In der Evolutionsbiologie finden derzeit mehrere leicht verschiedene Artkonzepte Anwendung. Allen Konzepten gemeinsam ist, dass Populationen von Organismen dann verschiedenen Arten zugeordnet werden, wenn sie in der Natur über sehr viele Generationen am selben Ort zusammenleben ohne genetisch miteinander zu verschmelzen. Viele Arten können sich gelegentlich schon kreuzen, bleiben aber unterschiedlich, solange es Mechanismen gibt, die den Genaustausch gering halten. Ein solcher Mechanismus ist zum Beispiel die natürliche Selektion: Wenn zwei verschiedene Arten an unterschiedliche ökologische Nischen angepasst sind, dann kann es vorkommen, dass ihre gemeinsamen Nachkommen in keiner der beiden Nischen gut angepasst sind und nicht oder sehr selten zur Fortpflanzung kommen. Wenn sich die Umwelt aber verändert, kann es vorkommen, dass die Hybriden in der neuen Umwelt besser zurechtkommen als die Elternarten. In so einem Fall können Arten genetisch verschmelzen, wie im Fall der Felchen.

Seminar

Die Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) für Kleinwasserkraftwerke und die neue Tierschutzverordnung – das Seminar der schweizerischen Fischereiberatungstelle (FIBER) und dem schweizerischen Fischerei-Verband (SFV) greift gleich zwei kontroverse Themen auf. Behörden und Fachspezialisten nehmen Stellung und diskutieren mit Fischerinnen und Fischern.



Seit Januar 2009 erhalten Kleinwasserkraftwerke die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV). Die Auswirkungen auf die lokale Ökologie, insbesondere auf die Fische, wurden bei der Einführung weniger stark gewichtet als die Klimaschutzziele. Nun sind 620 neue Kleinwasserkraftwerke in der Schweiz geplant. Das sorgt für Diskussionsstoff.

Ein erster Prozess gegen einen Fischer am Bezirksgericht Horgen hat nun endgültig die Diskussion lanciert. Aus Sicht der meisten Fischer ist die neue Tierschutzverordnung nicht praxistauglich. Tierschützer sehen das anders. In einer Diskussionsrunde können Fischer und Tierschützer ihre Meinung vertreten.

Das Seminar ist zweisprachig: Die Vorträge werden auf Deutsch (dt) oder Französisch (fr) gehalten und ebenso wie die Diskussion simultan in die jeweils andere Sprache übersetzt.

Biodiversität

Buch "Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900"

Vor acht Jahren trafen sich die Vertragsstaaten der Biodiversitätskonvention in Johannesburg und beschlossen angesichts des massiven Rückgangs der Biodiversität, bis 2010 die Verlustrate zu reduzieren. 51 europäische Länder, darunter auch die Schweiz, haben sich gar das Ziel gesetzt, den Verlust gänzlich zu stoppen. Nun hat sich gezeigt, dass die Ziele nicht erreicht wurden und dass weder die schweizerische noch die weltweit angestrebte Reduktion erfüllt werden konnten. Dies hat unter anderem mit der intensiven Landnutzung, dem grossen Druck auf aquatische Ökosysteme, der Klimaveränderung, die Ausdehnung der Städte, den invasiven Arten und vor allem dem mangelnden Bewusstsein für den ethischen, ästhetischen und wirtschaftlichen Wert der Biodiversität zu tun.

Das Buch „Der Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900 – ist die Talsohle erreicht?“ dokumentiert auf der Basis wissenschaftlicher Grundlagen, wie sich die verschiedenen Aspekte der biologischen Vielfalt seit 1900 entwickelt haben und leitet Prognosen für die Zukunft ab. Das Buch wird vom Forum Biodiversität Schweiz der Akademie Naturwissenschaften (SCNAT) mit Unterstützung der Bristol-Stiftung, des Bundesamtes für Umwelt BAFU und des Bundesamtes für Landwirtschaft BLW herausgegeben. Mitgearbeitet haben dabei über 80 Wissenschaftlerinnen und Fachexperten.

Der Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. T. Lachat et al.. Bern: Haupt, 2010. Ca. 350 Seiten, ca. 160 Fotos, ca. 20 Graphiken. Fr. 36.-



Faltblatt "Biodiversität ist Leben"

Das BAFU hat ein Faltblatt „Biodiversität ist Leben“ zum Jahr der Biodiversität 2010 herausgegeben.

Vergessene Vielfalt im Wasser?

Dienstag 22. Juni 2010, 09.30 - 16.30 Uhr, ETH Zürich Hauptgebäude, Auditorium Maximum.

Eawag-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler präsentieren am Eawag-Infotag 2010 aktuelle Forschungsergebnisse rund um das Thema aquatische Biodiversität.

Sonstiges

BAFU Bericht: Polychlorierte Biphenyle (PCB) in Gewässern der Schweiz

Der BAFU Bericht gibt eine Übersicht über die Belastung von Fischen aus Schweizer Gewässern mit polychlorierten Biphenylen (PCB) und Dioxinen. Es wurden mehr als 1300 Datensätze der letzten 20 Jahre einbezogen. Für die meisten Fischarten und Gewässer liegen die gemessenen PCB-Gehalte im Bereich der Hintergrundbelastung oder leicht darüber. Deutliche Überschreitungen der im Lebensmittelrecht festgelegten Höchstkonzentration für dioxinähnliche PCB und Dioxine wurden in Fischen aus der Birs, der Saane, dem Hochrhein sowie in fettreichen Agonen aus dem Langensee beobachtet. Die Ursachen für die hohen Belastungen sind bisher nur teilweise aufgeklärt.



Eawag News mit Schwerpunkt «Eutrophierte Gewässer» erschienen

Die Sanierung der eutrophierten Schweizer Seen ist eine Erfolgsgeschichte. Allerdings sind bis heute längst nicht alle Spätfolgen der Überdüngung behoben. Ähnlich wie ein Patient, der nach einem geheiltem Beinbruch längere Zeit hinkt, sind auch die Gewässern immer noch beeinträchtigt. Das zeigt sich beispielsweise am Luganersee wie Rolf Kipfer im Interview erklärt. Weitere Themen neben diesem Schwerpunkt: die dezentrale Abwasserreinigung, die Entfernung von Spurenstoffen und Phosphat aus dem Abwasser durch Ferrat, die Verwendung von Fischzellen in der Chemikalienbeurteilung sowie das Schicksal von Flammschutzmitteln.



Fischausstellung in Solothurn bis 24. Oktober 2010

Für ein Tauch-Abenteuer muss es ja nicht immer die Karibik sein – die neue Sonderausstellung im Naturmuseum Solothurn entführt die Besucher in die faszinierende Welt der Schweizer Fische. Aufgeteilt nach unterschiedlichen Gewässer-Lebensräumen vom Bergbach bis zum See werden die darin vorkommenden Fischarten mit aufwändig gefertigten Präparaten gezeigt.

