

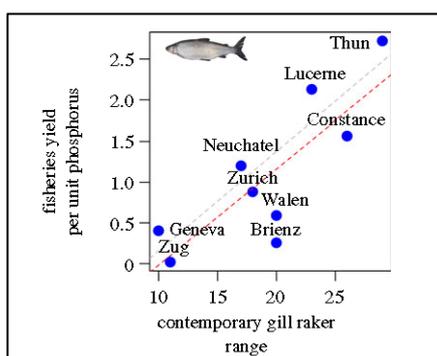
Medienmitteilung vom Donnerstag, 16. Februar 2017

Artenvielfalt kann Ökosystem effizient machen

Der Mensch beeinflusst die Evolution. Im Fall der Felchen in den Schweizer Seen führt dies dazu, dass spezialisierte Arten durch wenige Generalisten ersetzt werden. Eine neue Studie stützt jetzt die These, dass Ressourcen effizienter genutzt werden, wenn die Vielfalt gross ist.

Die britische Royal Society hat ein Themenheft publiziert über den Einfluss des Menschen auf die Evolution: «Human influences on evolution, and the ecological and societal consequences». Gleich die ersten zwei Artikel befassen sich mit Fischen. Einer über Anpassungen bei Fischen, die im verschmutzten Wasser leben und ein zweiter, aus der Eawag, zum Einfluss der Eutrophierung in Seen, namentlich auf die Fischvielfalt. Die Autoren zeigen darin auf, dass Eutrophierung die Primärproduktion erhöht und dadurch die ganze Nahrungskette verändert werden kann. Veränderungen der Produktivität wirken sich auf die physikalisch-chemischen Grössen aus, die ihrerseits, zum Beispiel über Selektionsprozesse, wieder Einfluss haben auf Fauna und Flora im See. Sie können aber auch die Bewohnbarkeit von Lebensräumen verändern und damit Unterschiede zwischen Arten in der Lebensweise oder im Verhalten verwischen, die zuvor zur ökologischen und genetischen Differenzierung von Arten beigetragen hatten. Die Eutrophierung führt damit häufig zu einem Verlust von ökologischer Spezialisierung sowie zu einer Homogenisierung der Arten und ihrer Anpassungen zwischen einzelnen Seen und zwischen verschiedenen Nischen im See.

Grundsätzlich hat das eine Studie der Eawag zu den Felchen schon 2012 nachgewiesen (Vonlanthen et. al. in Nature), und es gibt weitere Arbeiten an anderen Fischen in anderen Seen, die Ähnliches zeigen. Nun haben die Forschenden dieser «öko-evolutionären Rückkoppelung» noch weiter nachgespürt. Am Beispiel der Felchen verglichen sie erstmals nicht nur die Folgen der Eutrophierung für die Vielfalt der Arten, sondern stellen die heutigen Fänge aus der Fischerei in ein Verhältnis zur verbliebenen funktionellen Vielfalt und den heute verfügbaren Nährstoffen. Die Bandbreite der funktionellen Vielfalt wurde über die Anzahl von Kiemenreusendornen gemessen: Fische mit wenigen Dornen auf den Kiemenbögen sind besser im Fressen von Nahrung aus den Sedimenten, können aber nicht effizient Plankton filtrieren. Bei Fischen mit vielen Kiemendornen ist es umgekehrt. Demnach ist der Fischfangertrag relativ zur heutigen Produktivität eines Sees in denjenigen Seen höher, in denen die Vielfalt von Felchen noch gross ist. Oder anders gesagt: In Seen, wie Thuner- oder Vierwaldstättersee, die vor einer starken Eutrophierung verschont blieben, und die noch eine relativ vielfältige Felchengemeinschaft aufweisen, wird pro Phosphateinheit mehr Felchenbiomasse gefangen als etwa im Zuger- oder Genfersee. Die Forscher schliessen daraus auf eine effizientere Nutzung der vorhandenen Nahrungsreserven in diesen Seen.



Vergleich des Fangertrags (Felchen) pro Einheit Phosphor (y) mit der Bandbreite der Anzahl Kiemenreusendornen, einem Index für die funktionelle Vielfalt der Felchenarten (x). Dass Brienzer- und Walensee aus der Reihe tanzen, mag daran liegen, dass ihre Zuflüsse viel sedimentreiches Schmelzwasser bringen. Das führt zu einem tieferen produktiven Potential, weil das Licht weniger tief in den See eindringen kann.

Originalartikel: Alexander TJ, Vonlanthen P, Seehausen O. 2017: Does eutrophication-driven evolution change aquatic ecosystems? *Phil. Trans. R. Soc. B* 372: 20160041.

<http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2016.0041>

Themenheft: *Philosophical Transactions of the Royal Society B*: 19 January 2017; volume 372, issue 1712 «Human influences on evolution, and the ecological and societal consequences' compiled and edited by Kiyoko M. Gotanda, Andrew P. Hendry and Erik I. Svensson;

<http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/372/1712>

Neue Publikation des Bundesamtes für Umwelt: Vonlanthen P., Hefti D. 2016: [Genetik und Fischerei](#). Zusammenfassung der genetischen Studien und Empfehlungen für die Bewirtschaftung. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1637; 90 S.

Peak-Kurs: Der Anwenderkurs «Genetik und fischereiliche Bewirtschaftung» soll im Herbst 2017 wiederholt werden. Nähere Informationen folgen auf: www.eawag.ch/peak

Weitere Auskünfte: Prof. Ole Seehausen, ole.seehausen@eawag.ch, +41 58 765 2121

Sechs Felchenarten im Vierwaldstättersee (Fotos auf www.eawag.ch)

Bisher waren offiziell vier Felchenarten im Vierwaldstättersee bekannt, die sich in Grösse, Gestalt, Laichtiefen und Laichzeit unterscheiden: Balchen (Bodenbalchen), Albeli, Edelfisch und Alpnacher Felchen. Schon 2009 haben Eawag-Forschende eine fünfte Art identifiziert, die in Wassertiefen zwischen den Balchen (bis rund 10m) und den Albeli (ab etwa 40m) laichen. Wegen dieser dazwischenliegenden Laichtiefe trägt die Art bisher inoffiziell den Namen «Schwebbalchen». Jetzt hat die Gruppe um Prof. Ole Seehausen, Leiter der Abteilung Fischökologie und -evolution der Eawag und Professor für aquatische Ökologie & Evolution an der Universität Bern, noch eine sechste Art identifiziert. Alle sechs Arten unterscheiden sich genetisch, aber auch in Wachstum und Laichverhalten, die meisten auch im Aussehen und in der Zahl der Kiemenreusendornen. Erstaunlicherweise laicht die zuletzt identifizierte Art in nächster Nähe zu den Schwebbalchen, schwimmt jedoch deutlich mehr im freien Wasser weiter im See draussen. Einen Namen, auch einen provisorischen, hat sie noch nicht. Dass nun noch eine weitere Felchenart im Vierwaldstättersee identifiziert wurde, zeige, so Seehausen, wie wichtig unvoreingenommene Bestandaufnahmen mit quantitativen genetischen und morphologischen Methoden seien. Nur so könne man die evolutionären Mechanismen verstehen, die zur aktuellen Biodiversität geführt hätten und nur so könnten Schutz- und Bewirtschaftungsmassnahmen verbessert werden.

Originalartikel: Hudson, A. G., Lundsgaard-Hansen, B., Lucek, K., Vonlanthen, P. and Seehausen, O. (2016): Managing cryptic biodiversity: Fine-scale intralacustrine speciation along a benthic gradient in Alpine whitefish (*Coregonus* spp.). *Evol Appl.* <http://dx.doi.org/10.1111/eva.12446>