



Der Aal – ein geheimnisvoller Wanderer

Der europäische Aal ist ein Fisch der Rekorderde: Er ist die am weitesten verbreitete Fischart Europas, gleichzeitig zählt er heute zu den am meisten gefährdeten Fischen. Er legt die weitesten Wanderungen zu seinen Laichgewässern zurück. Und schliesslich zählt er zu den geheimnisvollsten Fischarten.

Der aussergewöhnliche Lebenswandel der Aale macht es überaus schwierig sie zu erforschen: Wanderfische, die ihren Laich im Salzwasser ablegen und ihre Fress- und Wachstumsphase

im Süsswasser verbringen, gibt es nur wenige. Die meisten wandernden Fische, wie Lachse und Meerforellen, leben im Salzwasser und laichen im Süsswasser.

Weltweit gibt es rund 20 Aalarten, von welchen die meisten weite Wanderungen zurücklegen. Bis heute ist es jedoch nicht gelungen die genauen Wanderrouen auch nur einer Aalart genau nachzuvollziehen. Sobald sie die Küstengewässer hinter sich lassen und in tiefere Meeresschichten abtauchen verliert sich ihre Spur.

Aale weltweit



Ein Neuseeländischer Aal (links) und ein Amerikanischer Aal (rechts), der dem Europäischen Aal sehr ähnlich ist. *Fotografien: Wikipedia*

Die Wiege der Aale lag vor 20 bis 40 Millionen Jahren vermutlich in der Hochsee tropischer Breiten. Einige Arten haben von dort Küsten- und Brackwasserbereiche tropischer Flüsse als Nahrungsgebiete genutzt und immer weiter erschlossen. Die biologische Produktivität in tropischem Süßwasser ist grösser als die im Salzwasser. Vermutlich hat die Nutzung dieser nahrungsreichen Gewässer dazu geführt, dass sich die Aale zunehmend an diesen Lebensraum angepasst haben. Zudem weist das Süßwasser weniger Fressfeinde auf als das Meer, wo vor allem räuberische Meeraale

den kleineren Verwandten nachstellen. Die Laichwanderungen führen trotzdem alle Süßwasseraale regelmässig wieder zurück in ozeanische Laichgebiete.

Im Laufe der weiteren Evolution dehnten die ursprünglich rein tropischen Aale ihre Nahrungsgebiete immer weiter nach Norden und Süden in kühlere Gebiete aus, kehrten aber fürs Laichen in die wärmeren Gefilde der Tropen zurück. Manche Arten wandern heute mehrere tausend Kilometer zwischen Nahrungs- und Laichgebieten.

Die Anpassung ans Meer

Als ausgewachsene Tiere führen Aale, die in diesem Stadium Gelbaale genannt werden, ein mehr oder weniger sesshaftes Leben, das viele Jahrzehnte währen kann. Ähnlich wie viele Lachse

oder Meerforellen pflanzen sich Aale nur einmal in ihrem Leben fort. In den Monaten bevor sie beginnen in die Ozeane zurückzuwandern, passen sie ihren Körper den neuen Erfordernissen an. Ab dem Spätsommer und Herbst beginnen die laichbereiten Aale dann meerwärts zu wandern. Zuvor sind sie in ihr (vor)letztes Entwicklungsstadium eingetreten. Sie werden nun Blankaale genannt und haben ihre Morphologie, Physiologie, den Hormonhaushalt und ihr Verhalten umgestellt.

Die Haut nimmt eine grünstichige Farbe an, wird deutlich dicker und produziert mehr Schleim.

Bild Titelseite: Der aussergewöhnliche Lebenswandel der Aale macht es überaus schwierig sie zu erforschen.
Fotografie: AdobeStock

Steckbrief

Europäischer Aal *Anguilla anguilla*

Aussehen

Schlangenförmiger Körper; Brustflossen klein, keine Bauchflosse, Rücken-, Schwanz- und Afterflosse bilden einen durchgehenden Saum; alle Flossen ohne Hartstrahlen

Länge: Weibchen bis 130 cm, durchschnittlich 60 cm; Männchen kaum über 45 cm lang

Gewicht: max. 6 kg

Kleine Schuppen von Schleimschicht überzogen

Kopf (von oben gesehen) breit gerundet oder zugespitzt, je nach Beute

Verhalten

Nachaktiv; tagsüber in dunklen Verstecken unter Gestein, überhängender Ufervegetation, Wurzeln, oder selbst gegrabenen Höhlen in weichem Substrat.

Relativ standorttreu, manchmal unterschiedliche Sommer- und Winterlebensräume bis zur Laichwanderung

Nahrung

Räuberischer Allesfresser: Wirbellose, Würmer, Fischlaich; Gelbaale sind auch kannibalisch

Aale mit breitem Kopf fangen deutlich mehr Fische. Die Spitzköpfe dagegen ernähren sich von kleineren Beutetieren, wie Insektenlarven, Muscheln und Kleinkrebse.

Die Metamorphose

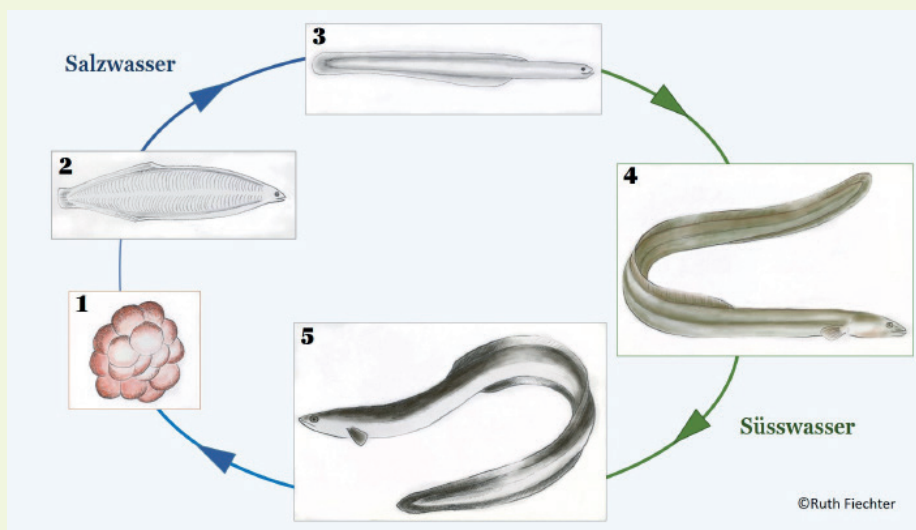
Larve: Weidenblatt-ähnlich, nach dem Schlüpfen etwa 3 mm lang, seitlich zusammengedrückte Form, durchscheinend, schwimmt mit der Meeresströmung und macht tägliche vertikale Wanderungen von bis zu 500 m.

Glasaale (in Flussmündungen und Meeresufernähe lebende Aale nach der Metamorphose): durchsichtig, Aalgestalt, max. 7 cm lang. In der Phase, in der sie in den Flüssen stromaufwärts schwimmen und langsam pigmentieren, werden sie auch Steigaale genannt. Sie „klettern“ in flachen Randbereichen der Flüsse auf rauhem Gestein gegen die Strömung und benötigen dabei nur einen dünnen Wasserfilm; hauptsächlich weibliche Aale wandern stromaufwärts.

Gelbaale (Süßwasserstadium): dunkelbraun bis gelboliv, unterseits heller; können bis in die Forellenregion vordringen.

Blankaale (ins Meer abwandernde Aale): silberglänzende Bauchseite und Flanken, dunkler Rücken und schwarze Brustflossen (Schutzfärbung für Meeresfische); ab etwa 8 Jahren bei Männchen, 12 Jahren bei Weibchen; Nicht wandernde Aale können bis zu 50 Jahre alt werden.

1 Laich, 2 Weidenblatt-Larve, 3 Glasaal, 4 Gelbaal, 5 Blankaal,



1 Aale schlüpfen in der Sargassosee, in der Nähe der Bahamas.
2 Etwa drei Jahre brauchen die Larven, um an die europäischen Küsten zu gelangen.
3 Etwa 100 km vor der Küste beginnt die Metamorphose zu den ca. 7 cm langen Glasaalen.
4 Die Gelbaale schwimmen in Schwärmen flussaufwärts.
5 Auf dem Weg zurück in's Meer verwandeln sie sich in Blankaale.
Grafik: R. Fiechter

Dank der dicken Schleimschicht können Blankaale Sauerstoff auch über die Haut aufnehmen, selbst wenn sie sich nicht im Wasser befinden. Vor allem in dunklen, feuchten Nächten gelingt es ihnen, teilweise kilometerweit über Land zu wandern, etwa über feuchte Wiesen.

Die Schuppen auf der Bauchseite werden silbern glänzend, Seiten und Rückenpartie dunkler. Diese „Umkehrfärbung“ ist typisch für Fischarten des Ozeans und schützt davor, von Fressfeinden aus der Tiefe des Gewässers entdeckt zu werden.

Ebenso vergrößern sich die Augen um etwa die Hälfte und in der Netzhaut wird die Zahl der Stäbchen erhöht. Nach diesen Anpassungen können Aale auch bei sehr wenig Licht sehen.

Der Magen dagegen entwickelt sich zurück, denn die wandernden Aale fressen nicht mehr. Die lange Reise können sie nur überstehen, weil zuvor Fett in Muskeln, Haut und Leber eingelagert wurde. So steigt der Fettgehalt des Körpers eines Blankaals auf 25-30 Prozent – mehr als Atlantische Lachse in Mastfarmen aufweisen. Schliesslich muss nach mehreren tausend Kilometern ohne Nahrung auch noch genügend Körperenergie vorhanden sein, um Gameten (Ei- und Samenzellen) zu produzieren.

Das tatsächliche Erwachsenenstadium tritt erst ein, nachdem die Aale im Laichgebiet in der Sargassosee eintreffen. Die Schwimmblase wird vergrößert, ihre Wand wird dicker und stärker durchblutet und der Gasaustausch wird optimiert. Auch Ionenaustausch und Osmoregulation werden für das Leben im Salzwasser wieder umgebaut. Wie diese Anpassungen gesteuert werden, bleibt noch ein Geheimnis. Die wenigen Aale, die nach dem Ablaichen gefangen werden konnten, zeigten einen ausgeprägten Muskelschwund. Das deutet darauf hin, dass Aale die Laichzeit nicht langfristig überleben.

Osmoregulation

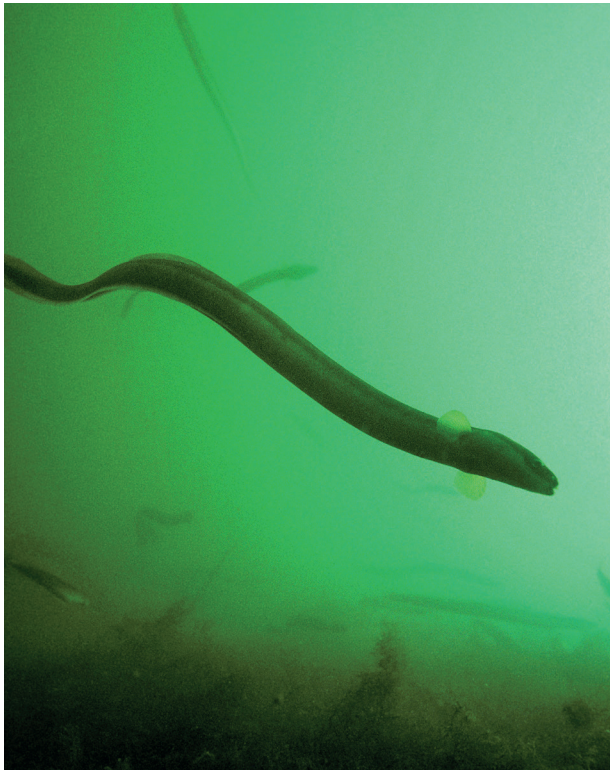
Der Salzgehalt der Körperflüssigkeiten wird reguliert. Im Süßwasser nehmen Fische Salz über die Kiemen auf. Das dabei mitaufgenommene, überschüssige Wasser wird über den Urin wieder ausgeschieden, der deshalb sehr verdünnt ist. Im Salzwasser scheiden Fische Salze über die Kiemen aus.

Während ihrer mehrjährigen Fress- und Wachstumsphase führen Aale oft über Jahrzehnte ein mehr oder weniger sesshaftes Leben.

Fotografie: M. Roggo



Orientierung dank Magnetsinn



Erst vor kurzem wurde das Rätsel, wie sich Aale auf der langen Reise in die Laichgründe orientieren, gelöst. Aale navigieren mit Hilfe des Erdmagnetfelds. Zudem richten sich Aale in Versuchen bei warmen Temperaturen anders aus, als bei kalten Temperaturen. Mit der in den Versuchen gezeigten Ausrichtung im Erdmagnetfeld würden sie in der Natur ihre Wanderung in die Sargassosee, den Laichgründen des europäischen Aals, beginnen. Der Magnetsinn der Jugendstadien, der sie aus den Laichgewässern nach Europa führt, wurde ebenfalls nachgewiesen.

In den Flüssen orientieren sich Aale an der Strömung und in Meeresnähe zunehmend am steigenden Salzgehalt, der die Wandergeschwindigkeit noch einmal anregt.

Aale orientieren sich anhand des Erdmagnetfelds, der Strömung, der Temperatur und des Salzgehalts. *Fotografie: M. Roggo*

Wo laichen die Aale?

Das Laichgebiet des Europäischen Aals liegt in der Sargassosee, unweit der Bahamas. Doch ein laichender Aal liess sich bisher noch nie fangen oder fotografieren, auch nicht in den anderen Laichgewässern anderer Aalarten. Trotz unterschiedlich langer Wege der Aale aus den vielen Süsswasser-Lebensräumen Europas, scheint die Laichzeit in der Sargassosee synchron zu verlaufen, etwa zwischen Dezember und März.

Die Aale schwimmen zumeist in grosser Tiefe. Erkenntnisse zum kompletten Lebenszyklus der einzelnen Arten lassen sich nur mit Hilfe von Zufallsfunden, genetischen Analysen, Schallmessungen, Untersuchungen der Otolithen (Ohrsteinchen im Innenohr) und den spärlichen telemetrischen Daten einzelner besonderer Fische gewinnen. Deshalb ist es nicht verwunderlich, dass die Laichgebiete einiger Aalarten auch heute noch nicht bekannt sind.

Liebe Leserin, lieber Leser

Dieses Teil-PDF ist der erste Teil des 12-seitigen Artikels. Über Ihre Bestellung des kompletten Artikels in unserem Shop würden wir uns sehr freuen.

Ihr Wildtier Schweiz-Team

Literatur

- AVISE, J.C. (2011) Catadromous eels continue to be slippery research subjects. *Molec. Ecol.* 20: 1317-1319.
- CRESCI, A. et al. (2017) Glass eels (*Anguilla anguilla*) have a magnetic compass linked to tidal cycle. *Sci Adv* 3(6): e1602007.
- DEKKER, W. (2019) The history of commercial fisheries for European eel commenced only a century ago. *Fish Manag. Ecol.* 26:6-19.
- DROUINEAU, H. et al. (2018) Freshwater eels: A symbol of the effects of global change, *Fish and Fisheries*. DOI: 10.1111/faf.12300.
- EDELINE, E. et al. (2009) Proximate and Ultimate Control of Eel Continental Dispersal. In: *Spawning Migration of the European Eel*, G van den Thillart et al. (eds.). Springer Science.
- GOLLOCK, M. UND WALKE, A. (2018) Research, management and conservation of anguillid eels – A global perspective. *Fish Manag Ecol* 26: 1-5.
- INOUE, J. G. et al. (2010) Deep-ocean origin of the freshwater eels. *Biology Letters* 6: 363-366.
- RIGHTON, D. et al. (2012) The *Anguilla* spp. Migration problem: 40 million years of evolution and two millenia of speculation. *J Fish Biol.* 81: 365-386.
- TSUKAMOTO, K. et al. (1998) Do all freshwater eels migrate? *Nature* Vol. 396: 635.

Zur Autorin

Christine Miller studierte in München und Zürich Biologie und hat über Wirt-Parasiten Beziehungen bei Gämsen gearbeitet. Nach der Promotion untersuchte sie vor allem populationsgenetische und ökologische Fragen bei wildlebenden Huftieren. Sie ist Sachverständige für Jagdwesen, leitet Büros für Wildbiologie in Bayern und Österreich und koordiniert verschiedene Wildtier-Projekte im Alpenraum.

Heftreihe Fauna Focus

Fauna Focus finanziert sich ausschliesslich über Abonnements, Spenden und Einzelverkäufe. Wem dieses Fachheft gefällt, darf es gerne finanziell oder als Autor unterstützen.

Erscheint: 4-mal jährlich, mit 8 Ausgaben / Jahr
Jahresabonnement: Print (inkl. PDF) CHF 74.–
(Ausland: EUR 79.–), nur PDF CHF 54.–
(Ausland: EUR 54.–)
Kündigungen: auf Ende eines Kalenderjahrs

Erhältlich auf: www.wildtier.ch/shop

Impressum

Herausgeber: Wildtier Schweiz
Winterthurerstrasse 92, CH-8006 Zürich
Tel. +41 (0)44 635 61 31
info@wildtier.ch, www.wildtier.ch

Redaktion: Claude Andrist und Benedikt Gehr
Administration: Patrik Zolliker
Layout: Claude Andrist
Druck: Käser Druck AG, Stallikon

