

Ökobiologie

Kratersee Gaua ist mysteriöser Laichplatz der pazifischen Aale

EN STADLER

Die Fortpflanzung der Aale zählt lange zu den größten Mysterien der Ökobiologie. Die antiken Griechen glaubten, sie entstünden spontan aus einem Stein. Später währte man sie als Larven von Hautfetzen erwachsener Tiere oder von Pferdeschweifchen. Erst im 19. Jahrhundert nahm man an, dass sie von einem bestimmten Fisch, den man „Aalmutter“ nannte, geboren werden. Denn lange Zeit hatte niemand je laichreife Aale gesehen.



Er fand den Laichplatz der pazifischen Aale: Robert Schabetsberger, Universität Salzburg

Im Jahre 1930 entdeckte der Biologe Johannes Schmidt, dass die europäischen Aale südlich der Bermudainseln laichen. Wo sich zwei Arten der doppelt so großen pazifischen Aale fortpflanzen, blieb aber rätselhaft. Dies konnte erst Robert Schabetsberger von der Fachrichtung Zellbiologie der Universität Salzburg zusammen mit internationalen Forscherkollegen und der Hilalier Fischer auf der Insel Gaua aufspüren.

Die erwachsenen Aale leben dort im Kratersee „Lake Letas“. Auf ihrer Wanderreise stürzen sie sich über einen 20 Meter hohen Wasserfall hindurch und schwimmen in einem reißenden Fluss zum Meer. In diesem Fluss leben nicht die Forscher, sondern die lokalen Fischer passende Aale, die mit Satellitensendern versehen wurden.

Die Aale tragen diese bis 850 Kilogramm weit in den Nordosten des Ausflusspunktes, wo die pazifischen Aale offensichtlich ihre Laichgebiete haben. Ihre blattförmigen Larven schwimmen mit den westwärts gerichteten Wasserströmungen wieder in Richtung der „Heimatinseln“. Mit etwa 12 bis zwölf Monaten kommt die nächste Aalgeneration nach Gaua, wo der reißende Wasserfall sie vom Kratersee trennt. Die kleinen Aale klettern über die überraschende Wasserschleuse über nasse, steile Felsen zum Wasserfall hinauf und gehen dann so wieder in den See.

Mathematik

Erforschung von Quasi-Monte-Carlo-Methoden zur numerischen Integration

USCHI SORZ

Im Mai hat Peter Kritzer den ‚Information-Based Complexity Prize‘ für besondere Leistungen auf seinem Forschungsgebiet erhalten. „Eine große Ehre“, freut sich der wissenschaftliche Mitarbeiter und Privatdozent am Institut für Finanzmathematik und angewandte Zahlentheorie der Uni Linz.

Bei Information-Based Complexity geht es um die Frage, wieviel Information man über eine gegebene mathematische Größe braucht, um bei einer näherungsweise Berechnung sicher sein zu können, dass Fehler einen bestimmten Toleranzbereich nicht überschreiten. „Näherungsweise Berechnungen verwendet man u. a. zur Simulation komplizierter Systeme für Anwendungen in der Physik, Computergrafik oder Finanzmathematik. Und wir wollen nicht nur eine gute Näherung erhalten, sondern auch im Vorhinein wissen, wie gut die Näherung mit welchem Aufwand sein kann.“

Nun kann man in Simulationsalgorithmen auch Zufallszahlen einsetzen, was man – angelehnt an das Glücksspiel – Monte-Carlo-Methoden nennt. Kritzer hingegen konzentriert sich darauf, Zahlen gezielt so auszuwählen, dass sie ähnlich gut oder besser funktionieren als diese. Das sind dann Quasi-Monte-Carlo-Methoden.



„Näherungsweise Berechnungen verwendet man u. a. zur Simulation komplizierter Systeme.“ Peter Kritzer, Universität Linz

Seit Februar 2014 läuft ein FWF-geförderter Spezialforschungsbereich (SFB) auf diesem Gebiet, von dem der Salzburger ein Teilprojekt leitet. Der SFB verbindet zehn Forschungsgruppen aus Teilgebieten der Mathematik mit dem Ziel, neue Ergebnisse über Quasi-Monte-Carlo-Methoden zu erhalten. Dabei ist auch die Nachwuchsförderung ein wichtiger Aspekt: 20 Doktoranden und Post-Docs können dabei sein. „Wegen der schlechten Karriereplanungsmöglichkeiten kehren viel zu viele Wissenschaftler entweder Österreich oder der Forschung den Rücken. Daher sind solche Förderungen bedeutender denn je.“

Chirurgie

Die Entscheidung für eine High-Tech-Handprothese führt zur Goldmedaille

BARBARA FREITAG

Im Winter 2008 erlitt der 27-jährige Patrick Mayrhofer einen schweren Arbeitsunfall. Er geriet in einen Starkstromkreis. Dabei wurde der Plexus-brachialis seines linken Unterarmes so massiv geschädigt, dass die Hand trotz vieler medizinischer Interventionen nicht mehr funktionierte. Ein Jahr später traf er eine mutige Entscheidung: Die Hand sollte amputiert werden, um eine bionische Rekonstruktion zu ermöglichen. Mithilfe einer durch Gedanken gesteuerten Prothese wollte Mayrhofer wieder alltägliche Dinge verrichten können.



„Neuromuskuläre Eingriffe, die eine interaktive Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine ermöglichen.“ Oskar Aszmann, MedUni Wien

Das Verfahren wurde von Oskar Aszmann an der MedUni Wien entwickelt. „Bionische Rekonstruktion versucht, verlorene Funktionen zu ersetzen. Dabei kommt es zu komplexen neuromuskulären Eingriffen, die eine interaktive Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine ermöglichen.“ Seine Studie dazu erschien im renommierten Magazin *Lancet*.

Vor der Amputation erfolgt eine Analyse der verbliebenen Nervenäste. Dann wird aus dem Oberschenkel ein Stück Muskel entnommen und als Signalverstärker im Unterarm eingesetzt. Durch die Muskelkontraktionen entstehen elektrische Signale zur Steuerung der mechatronischen Hand. Bis das klappt, muss jedoch zur Übung die Prothese mittels eines elektronischen Interfaces benutzt werden. Schließlich wird die Hand amputiert und durch die Prothese ersetzt.

Für Mayrhofer dauerte es drei Monate, bis er die meisten Bewegungen wieder ausführen konnte. „Hilfreich war meine Ausbildung in Elektrotechnik. Ich habe die Funktionsweise der Prothese sofort verstanden und auch direkt umsetzen können.“

Im Februar des Jahres trat der begeisterte Snowboarder bei der Paraweltcup-WM im spanischen La Molina an. Das Ergebnis spricht für sich: die Goldmedaille.

Freistetters Freibrief

Fachzeitschriften

FLORIAN FREISTETTER

Schafft die wissenschaftlichen Fachzeitschriften ab! Sie erfüllen schon längst nicht mehr die Aufgaben, die sie früher einmal erfüllt haben. Stattdessen verhindern sie den Austausch wissenschaftlicher Informationen und binden finanzielle Mittel, die anderweitig viel besser angelegt sind.

Früher, vor der Internet-Existenz, waren die Fachzeitschriften wichtig. Wer wissen wollte, welche neuen Forschungsergebnisse publiziert worden sind, las die einschlägigen Journale.

Heute recherchiert man online. Früher machte die Trennung zwischen „wichtigen“ und „unwichtigen“ Zeitschriften einen gewissen Sinn. Niemand konnte alles lesen, was geschrieben wurde. Um einen allgemeinen Überblick zu bewahren, konzentrierte man sich auf relevante Journale wie *Nature* oder *Science*, in denen nur die bedeutendsten Ergebnisse publiziert wurden. Heute ist es egal, wo etwas veröffentlicht wird: Eine Suche in der Datenbank erfasst alle Artikel, egal, wo sie erschienen sind.

Will man einen Artikel in einer Fachzeitschrift lesen, muss man dafür bezahlen. Und das, obwohl es sich im Allgemeinen um Forschungsarbeit handelt, die zuvor schon durch Steuergelder finanziert worden ist. Die Öffentlichkeit bezahlt also zweimal: Einmal die Wissenschaftler, welche die Arbeit durchführen, und einmal die Verlage, um die Ergebnisse dieser Forschung dann auch lesen zu dürfen. Im schlimmsten Fall sogar dreimal, denn viele Journale verlangen auch Geld, damit man eine Arbeit überhaupt veröffentlichen darf.

Die dafür erbrachten Leistungen halten sich in Grenzen. Die Wissenschaftler müssen die Artikel meistens schon druckreif mit fertigem Layout abliefern. Die fachliche Prüfung („peer review“) erfolgt durch die wissenschaftliche Community und wird von den Verlagen nicht bezahlt.

Im Zeitalter von Internet und Onlinedatenbanken sind einzelne Fachzeitschriften sinnlos geworden. All das, was sie angeblich leisten, kann die wissenschaftliche Gemeinschaft heute problemlos selbst leisten und tut das teilweise auch schon (zum Beispiel im Rahmen von Artikel-Datenbanken wie „ArXiv“). Es macht keinen Sinn mehr, an diesen veralteten Relikten festzuhalten: Schafft die Fachzeitschriften ab!

Mehr von Florian Freistetter:
<http://scienceblogs.de/astrodicticum-simple>