

Leonardo - Wissenschaft und mehr  
Sendedatum: 22. Oktober 2009

## **Die Kleine Anfrage:** Wie erzeugt der Zitteraal Elektrizität?

von Nadine Querfurth

---

Sprecherin:

Über zwanzig große Aquarienbecken füllen einen gekachelten Raum im Erdgeschoss der Berliner Humboldt-Universität. Das Licht ist gedimmt, Wasserpumpen surren. In den Aquarien tummeln sich in Plastikröhren versteckt elektrische Fische: afrikanische Nilhechte und südamerikanische Messerfische. Professor Frank Kirschbaum schiebt eine Glasplatte zur Seite und hält zwei Elektroden in ein Aquarium. Ein Lautsprecher verstärkt die Signale.

*O-Ton:*

*„Das einzelne Knattern ist eine Entladung. Dazwischen ist eine Pause. Der Fisch entlädt mit einer regelmäßigen Frequenz. Wenn der schneller schwimmt, hört man wird die Frequenz höher.“*

Sprecherin:

Die erzeugten Stromstöße hat der Entwicklungsbiologe hörbar gemacht. Würde er seine Hand ins Becken halten, wäre ein ganz leichtes Kribbeln zu spüren. Spannungen von einem bis 10 Volt produzieren diese Fische, deshalb gehören sie zu den schwach elektrischen Fischen. Sie nutzen die Stromstöße in verschiedenster Weise.

*O-Ton:*

*„Beim Balzverhalten können ganz bestimmte Muster produziert werden. Dann können sie sich mit diesen elektrischen Entladungen auch orientieren, weil sie Gegenstände lokalisieren können, die in der Nähe ihrer Haut sind.“*

Sprecherin:

Das Organ, das die Stromstöße erzeugt, heißt elektrisches Organ. Man findet es nur

bei Fischen: bei Knorpelfischen, dazu zählen Rochen, und bei Knochenfischen wie den Nilhechten und Messerfischen.

*O-Ton:*

*„Damit hat man eine Vielzahl elektrischer Fische, die nicht miteinander verwandt sind, und völlig unabhängig in der Evolution elektrische Organe produziert haben. Daran sieht man dass es ein sehr erfolgreiches Prinzip ist und dem Träger solcher elektrischen Organe viele Vorteile verschafft.“*

Sprecherin:

Der bekannteste Vertreter ist der elektrische Aal - auch Zitteraal genannt. Sein schlangenartiger meterlanger Körper erinnert zwar an einen Aal, biologisch verwandt ist er aber mit Welsen. Fast die gesamte Muskulatur – gut 2/3 des Körpers - nimmt das elektrische Organ ein. Die kleinste Einheit ist eine elektrische Zelle, die nichts anderes ist als eine kleine Batterie. Viele solcher Zellen liegen zueinander wie Münzen in einer Geldrolle. Schwach elektrische Fische schalten mehr als 100 solcher kleiner Batterien hintereinander, stark elektrische Fische wesentlich mehr.

*O-Ton:*

*„Grad der elektrische Aal z.B. schaltet 6000 Zellen hintereinander und damit addieren sich diese kleinen Batterien und so kommt der elektrische Aal so auf eine Voltzahl von 600 bis 700 Volt. Die Stromstärke liegt so bei einem Ampere, das ist schon eine enorme Strommenge, die da fließt.“*

Sprecherin:

Um eine Entladung zu produzieren verändert sich kurzfristig die Eigenschaft einer elektrischen Zelle. Sie hat eine Membran um sich herum, die von geladenen Teilchen nur bedingt passierbar ist, also Innen und Außen trennt. Im Ruhezustand herrscht außen eine positive Ladung, innen eine negative. Empfängt eine elektrische Zelle einen Reiz durch eine Nervenzelle verändert sich die Membran. Es kommt es zu einer Ladungsumverteilung.

*O-Ton:*

*„Damit hat man dann eine Batterie, weil dann die Vorderseite der Zelle*

*anders geladen ist als die hintere Seite. Damit gibt es eine Ungleichverteilung und das ist das, was die eigentliche elektrische Entladung ist. Das ist ein kurzfristiger Prozess.“*

Sprecherin:

Der elektrische Aal verständigt sich durch die Stromstöße mit Artgenossen, verteidigt sein Revier und lähmt Beute. Im Gegensatz zu den schwach elektrischen Fischen entlädt er nur auf einen Reiz hin. Allerdings ist das elektrische Organ nach einem solchen Stromstoß lahm gelegt und muss erst einmal wieder aufladen.