

Vergleichende funktionsmorphologische und histologische Untersuchungen am Geruchsorgan elektrischer Fische

B. ADAM

Institut für Allgemeine und Spezielle Zoologie, Justus-Liebig-Universität Gießen, BRD

Schon früh wurde die Bedeutung des Geruchssinnes bei nichtelektrischen Teleostiern für Futtersuche, Orientierung und innerartlicher Kommunikation erkannt. Wenig Beachtung fand hingegen der olfaktorische Sinn der elektrischen Fische, obgleich er neben dem elektrischen Sinn ein wichtiges Instrument zur Rezeption entfernter Reizquellen darstellt. Erste funktionsmorphologische und histologische Untersuchungen an zwei Vertretern elektrischer Fische (*Apteronotus albifrons* und *Gymnarchus niloticus*) klären Fragen zu Lage und Organisation des Geruchsorgans.

Fixation der Fischköpfe in Bouin'schem Gemisch. Nach Dehydrierung der Köpfe Einbettung in Paraffin. Anfertigung von 7 µm dicken Horizontalschnitten. Für Übersichtspräparate Färbung mit Säurealizarinblau-Anilinblau Orange G. Darstellung neuronaler Strukturen durch Silberimprägnierung nach Bodian. Nachweis von Substance-P mit Hilfe der Immuno-PAP-Methode.

Die unpigmentierte, langgestreckte Riechhöhle von *Apteronotus* wird von den Riechfalten des verlängert-rosettenförmigen Geruchsorgans vollständig ausgefüllt. An einer zentralen Raphe inserieren (bei 15 cm langen Tieren) bis zu 18 gegenständig angeordnete Riechfaltenpaare. Das rundlich-ovale Riechfaltensystem des Geruchsorgans von *Gymnarchus* füllt nur die vordere Hälfte der Nasenhöhle aus. Die Anzahl der Riechfalten ist entsprechend der Organgröße auf 4–5 Paare begrenzt. Bei dieser Fischart wird die Raphe aus zwei für Teleostier untypischen, parallel nach caudal ziehenden Gewebeportionen gebildet. Diese enden in terminalen Falten.

Eine Durchströmung der Riechhöhle mit „Duftwasser“ wird bei *Apteronotus* durch ciliäre Tätigkeit der Flimmerzellen des Geruchsorgans gewährleistet. Am caudalen Ende jeder Riechhöhle befindet sich ein blindgeschlossener akzessorischer Sack, der durch eine häutige Ventillasche von der Nasenhöhle getrennt ist. In Abhängigkeit von der Atemtätigkeit des Fisches wird das Volumen des akzessorischen Sackes passiv verändert und somit der Austausch des Wassers in der Nasenkammer unterstützt. *Gymnarchus* verfügt über keinerlei akzessorische nasale Strukturen, so daß hier die Ventilation des Riechwassers allein ciliär erfolgt.

Die Riechfalten beider Arten tragen rezeptive und indifferente Epithelien. Die indifferente Epithelien werden von den o. g. Flimmerzellen, Basalzellen und bei *Gymnarchus* zusätzlich von Schleimbecherzellen gebildet. In den Tälern zwischen den Riechfalten bilden die Rezeptoren zusammenhängende Areale. Daneben finden sich bei *Gymnarchus* auch im apikalen Bereich der caudalen Riechfalten vereinzelt Rezeptorinseln.

Bei *Apteronotus* sind indifferente und rezeptives Epithel durch eine Übergangszone voneinander getrennt. Bei *Gymnarchus* stoßen beide Epithelien direkt aneinander.

Der Aufbau der rezeptiven Epithelien läßt keine prinzipiellen Unterschiede zu anderen Teleostiern erkennen. Jedoch finden sich bei *Apteronotus* zwei morphologisch unterschiedliche Rezeptortypen: Spindel- und Stäbchenrezeptoren. Die Dendriten der Rezeptoren verlaufen zwischen cilienlosen Stützzellen an die Epitheloberfläche, wo ihren apikalen Verdickungen bis zu 6 µm lange Riechhärchen entspringen. Die Dichte der Rezeptoren beträgt 55 000–60 000 pro mm². Bei *Gymnarchus* gehören alle olfaktorischen Rezeptoren dem spin-

delförmigen Typ mit einem schmalen, gestreckten Dendriten an. Die Cilien der prominenten olfaktorischen Vesikel erreichen nur 1–2 μm Länge. Die Rezeptordichte schwankt zwischen 90 000 und 120 000 pro mm^2 . Labyrinthartige Ausbuchtungen der Basallamina ragen weit in das rezeptive Epithel hinein.

Durch immunocytoologischen Nachweis von Substance-P im Nervus olfactorius mit Hilfe der Immuno-PAP-Methode ist eine klare Darstellung der Verschaltungen olfaktorischer Fasern im Bereich der Glomeruli des Bulbus olfactorius möglich.

Anschrift: Dipl.-Biol. B. ADAM, Institut für Allgemeine und Spezielle Zoologie, Justus-Liebig-Universität Gießen, Stephanstraße 24, W-6300 Gießen