

Chiasma olfactorischer Axone im Bulbus olfactorius von Welsen

Crossing over of Olfactory Fiber Bundles within the Olfactory Bulb of Catfishes

A. HOLL, E. SCHULTE und W. HOLL

I. Zoologisches Institut der Universität Gießen

(Z. Naturforsch. 26 b, 739—740 [1971]; eingegangen am 31. März 1971)

Durch histologische Untersuchungen über den Verlauf der olfactorischen Axone von *Ictalurus natalis* konnte nachgewiesen werden, daß sich je ein größeres Axonbündel des medialen und lateralen Stammes des Nervus olfactorius unmittelbar nach Vereinigung dieser Stämme, d. h. bereits innerhalb des Bulbus olfactorius überkreuzen (Abb. 1 a, b). Daraus geht hervor, daß olfactorische Fasern, die aus dem Bereich der linken Hälfte eines Riechfaltensystems stammen, an Glomeruli der rechten Bulbushälfte herantreten, während Fasern von rechtsseitig liegenden Riechfalten zu Glomeruli der linken Bulbushälfte gelangen. Diesem Be-

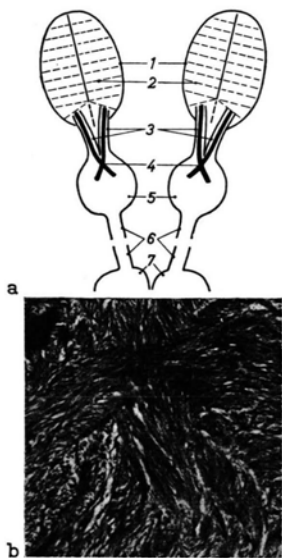


Abb. 1. a) Olfactorisches System von *Ictalurus natalis* (schematisiert); 1—Geruchsorgane, 2—Riechfalten, 3—Stämme der „Nervi olfactorii“, 4—Chiasmata olfactorischer Axonbündel, 5—Bulbi olfactorii, 6—Tracti olfactorii, 7—Vorderhirn. b) Teil eines horizontalen Längsschnittes durch den B. olfactorius in Höhe eines Chiasma zweier dicker Axonbündel. 225-fach. Versilberung nach B o d i a n.

fund zufolge kann angenommen werden, daß — jedenfalls bei *Ictalurus* — jeweils ein Geruchsorgan und der zugeordnete Bulbus olfactorius ein räumlich symmetrisches System bilden. Weiterhin läßt sich vermuten, daß mehr oder weniger scharf umrissene Riechfelder existieren, die mit besonderen Glomerulibezirken korreliert sind.

Bei den Knochenfischen vereinigen sich die aus der Riechschleimhaut austretenden nach zentral ziehenden olfactorischen Axone zunächst zu kleineren Bündeln. Diese treten dann zu größeren zusammen und bilden schließlich vereinigt die zwei Stämme der beiden Nervi olfactorii des paarigen Geruchsorgans (Abb. 1 a). Diese beiden Stämme des N. olfactorius vereinigen sich unmittelbar vor ihrem Eintritt in den Bulbus olfactorius¹⁻³. Dabei bleiben die Axombündel als Portionen erhalten und treten auch als solche an Glomeruli des B. olfactorius heran². Für *Cyprinus*¹ kann eine quantitative Assoziierung von Fasern des inneren Stammes des N. olfactorius mit denen des Tractus olfactorius medialis und von Fasern des äußeren Stammes des N. olfactorius mit denen des Tr. olfactorius lateralis angenommen werden. Hingegen kommt es bei *Osmerus*² zu einer unregelmäßigen Überkreuzung mehrerer kleiner Axonbündel im vorderen Bulbusbereich.

Am Geruchsorgan von *Aphanopus* wurde festgestellt, daß Überkreuzungen zahlreicher feiner Axonbündel innerhalb der beiden Stämme des N. olfactorius vorliegen⁵. Entsprechendes gilt für *Salmo*, *Micropterus* und *Perca*⁴. Dagegen findet sich außer bei *Ictalurus* auch bei anderen Welsarten eine Überkreuzung zweier starker Axonbündel verschiedener Stammzugehörigkeit und zwar nach Vereinigung beider Stämme (Abb. 1 a, b), also erst innerhalb des B. olfactorius⁴.

Neuere, z. T. elektrophysiologische Untersuchungen im Zusammenhang mit der topographischen Beziehung zwischen Riechschleimhaut und Bulbus olfactorius und Fragen der Geruchsunterscheidung beschäftigen sich vornehmlich mit höheren Wirbeltieren⁶⁻¹⁰. Außerdem wurde am Kaninchen nach induzierten Degenerationen an Axonbündeln und Glomeruli wenigstens für einen Teil der Glomeruli die direkte Beziehung zu Axonbündeln aus bestimmten Bezirken der Riechschleimhaut nachgewiesen¹¹.

Da die Riechschleimhaut der Fische einem regelmäßig gestalteten und präparatorisch leicht erreichbaren Lamellensystem aufgelagert ist^{3, 5}, ergeben sich hier günstige Voraussetzungen für eine gezielte Ausschaltung bestimmter Riechfeldareale bzw. der von ihnen stammenden Axone. Die daraus resultierenden Degenerationseffekte einzelner Glomeruli oder ganzer Glome-

Sonderdruckanforderungen an Dr. A. HOLL, I. Zoolog. Institut d. Univ. Gießen, D-6300 Gießen, Stephanstr. 24.

¹ R. E. SHELDON, J. comparat. Neurol. 22, 177 [1912].

² N. HOLMGREN, Acta zool. [Stockholm] 1, 137 [1920].

³ A. HOLL, Z. Morphol. Ökol. Tiere 54, 707 [1965].

⁴ A. HOLL, Helgoländer wiss. Meeresunters. 16, 255 [1967].

⁵ A. HOLL u. W. MEINEL, Helgoländer wiss. Meeresunters. 18, 404 [1968].

⁶ W. E. CLERK, J. Neurol. Neurosurg. Psychiat. 14, 1 [1951].

⁷ W. E. CLERK, Proc. Roy. Soc. B, 146, 299 [1957].

⁸ T. S. REESE and M. W. BRIGHTMAN, in: Ciba Symposium on Olfaction and Taste, in press.

⁹ G. M. SHEPHERD, J. Physiology 168, 89 [1963].

¹⁰ J. LEVETEAU and P. MACLEOD, Science [Washington] 153, 175 [1966].

¹¹ L. J. LAND et al., Brain Res. 23, 250 [1970].

ruligruppen könnten wertvolle Hinweise für die Verteilung von Rezeptortypen in der Riechschleimhaut und für die mögliche Korrelation von Rezeptorgruppen mit Glomerulifeldern liefern. Eine detaillierte Darstellung über die Effekte von Durchtrennungs-Experimenten an den beiden Bündeln des olfaktorischen Chiasma von

Ictalurus sowie über die Ergebnisse gezielter Falteneliminierung am Geruchsorgan von Welsen ist in Vorbereitung.

Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

BESPRECHUNGEN

Hot Brines and Recent Heavy Metal Deposits in the Red Sea. Von E. T. DEGENS und D. A. ROSS, Springer-Verlag, Berlin 1969, XII, 600 S. m. 220 Abbn.; Preis DM 128,—.

Der vorliegende Sammelband zeigt eindrucklich, welche große Bedeutung die Meeresforschung für die moderne Industriegesellschaft besitzt. In diesem Band wird durch insgesamt 76 Spezialisten, meist Amerikaner, in 49 Beiträgen, einer 15-seitigen Zusammenfassung und Registern von 25 Seiten Umfang ein hochinteressantes Thema beleuchtet.

In der Mitte der 60-er Jahre haben mehrere Forschungsschiffe, darunter auch die „Meteor“, das Rote Meer befahren. Die Untersuchungen der Wasserproben, die Ergebnisse seismischer, geologischer u.v.a. Untersuchungen werden in zahlreichen Tabellen und Diagrammen dargestellt. Neben der umfangreichen chemischen und geologischen Einzelarbeit ist wohl auch der Fachmann überrascht, welche praktisch-wirtschaftlichen Perspektiven sich bei den wissenschaftlichen Ergebnissen abzeichnen. Eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse des vorliegenden Bandes ist nach seinem Erscheinen durch den 1. Verfasser in der „Umschau in Wissenschaft und Technik“ (Frankfurt 1970) erschienen. Allein durch die bisherigen Untersuchung, welche nur bis in etwa 20 m Sedimenttiefe am Meeresboden reichten, sind Metalle im Wert von fast 10 Milliarden DM nachgewiesen. Hier dürfte auch der Außenstehende den praktischen Wert der Meeresforschung und deren Bedeutung für die Wirtschaft ahnen. Ergebnisse wie die vorliegenden aus dem Roten Meer rechtfertigen intensive Förderung. Dies ist aber heute nur durch Einsatz von Forschungsschiffen möglich.

Der Geowissenschaftler vertieft sich gerne in die neuen und interessanten Zusammenhänge zwischen heißen Salzlagen, vulkanischen Gesteinen am Ufer und der Abscheidung von Schwermetall-Lösungen. Jedoch harren auch hier, trotz reicher Ergebnisse aus den bisherigen Fahrten, noch weitere Probleme der Lösung.

R. GERMAN, Tübingen.

Fourier methods in crystallography. Von G. N. RAMACHANDRAN and R. SRINIVASAN, John Wiley & Sons Ltd., London 1970, XIII, 259 S. m. zahlr. Abbn.; Preis 150 s.

In diesem Buch, das in der Reihe „Wiley Monographs in Crystallography“ erschienen ist, beschreiben die Verfasser auf relativ abstraktem Niveau die allgemeinen Eigenschaften von Fourier-Synthesen, die die Rekonstruktion der Elektronendichteverteilung eines Kristalls aus der Intensitätsverteilung des gestreuten Röntgenlichts ermöglichen. Der Inhalt gliedert sich in 13 Abschnitte. Nach einer allgemeinen Beschreibung der Fourier-Transformation und ihrer Beziehung zum Röntgenstreuexperiment im 1. Abschnitt folgt im 2. bis 4. die Untersuchung verschiedener Funktionen, deren Transformation die Rekonstruktion der Kristallstruktur erlaubt: $|F|^2$, F^2 , $|F|$, $e^{i\varphi}$ und andere. Die Abschnitte 5 bis 8 befassen sich mit der Rekonstruktion von Strukturen, in denen einzelne Atompositionen bereits bekannt sind (α , β und γ -Synthese). Es folgt die Methode des isomorphen Ersatzes mit speziellen Synthesefunktionen (Abschnitte 9 und 10). Zum Schluß wird ausführlich auf die Anwendung der anomalen Dispersion eingegangen. Vor- und Nachteile der einzelnen Methoden werden anhand von zahlreichen Abbildungen demonstriert. Dabei verzichten die Verfasser weitgehend auf Details und verweisen dafür auf die ausführliche Literaturliste am Ende jedes Abschnitts. Die besonderen Probleme der Protein-Kristallographie kommen nur am Rande zur Sprache; fast alle Beispiele beziehen sich auf kleinere Moleküle. Das Buch bietet einen gut verständlichen und konzentrierten Überblick über die verschiedenen Verfahrensweisen zur Rekonstruktion von Kristallstrukturen und versetzt den Leser in die Lage, bei konkreten Problemen die Möglichkeiten und Begrenzungen der einzelnen Methoden einzuschätzen.

E. MANDELKOW, Heidelberg.