

Polypterus

Von

ADOLF NAEF† (Kairo)

Nach Cuvier ist das wertvollste Resultat der napoleonischen Ägyptenexpedition die Entdeckung eines seltsamen Fisches gewesen, der damals noch im Nil und den damit zusammenhängenden Gewässern verbreitet war. Er heisst Flösselhecht, weil seine Rückenflossen in zahlreiche kleine Lämpchen, jedes von einem der ursprünglichen Knochenstrahlen gestützt, aufgelöst sind, die bis in den vorderen Rumpfteile reichen. Das ist aber die geringste seiner auffallenden Besonderheiten. In zahlreichen Schriften sind seither die verschiedensten Mitteilungen über das Tier gemacht worden, nach denen es sich in wichtigen Merkmalen von allen anderen Vertretern seiner Klasse entfernt.

Polypterus ist nämlich ganz unverkennbar ein Knochenfisch und gehört also zu einer Abteilung, die aus unseren Bächen und Seen jedem Kinde wohlbekannt sind. Wie seine Genossen hat er in der Haut knöcherne Schuppen, die sich in den Flossen zu Strahlen verbinden. Seine Atemorgane liegen unter einem Kiemendeckel, und er nährt sich grundelnd von allerhand Kleingetier des Uferdickichts. Auf den Knöchenschuppen sitzen noch die Reste eines älteren Hautkleides, nämlich kleine Zähne, die, wie wir von anderen Fischen wissen, einst die ganze Haut bedeckten und schützten. Auf der Oberseite des Kopfes, zwischen Augen und Kiemendeckel, hat er, wie andere altertümliche Formen, ein Spritzloch, nämlich eine bis auf einen dorsalen Rest verkümmerte Kiemenspalte.

Weist er sich so als einen Verwandten primitiver Knochenfische aus, so zeigt er andererseits auch wieder Züge, durch die er scheinbar aus dieser Gruppe nach oben herausfällt. *Polypterus* hat zahlreiche Merkmale mit den höheren Knochenwirbeln, nämlich den Vierfüßern, gemein. So ist hier zu sagen, dass er, statt einer Schwimmblase, zwei Luftsäcke besitzt, einen linken und einen rechten, die gemeinsam von unten her ins Hinterende des Rachens münden, und von hier aus auch gefüllt werden können. Sie sind nach dem Plane primitiver

Lungen gebaut und auch ganz nach Art dieser Organe mit Gefässen versorgt. Allerdings gleicht der rechte, grössere Lungen-sack auch wieder unverkennbar der Schwimmblase eines modernen Knochenfisches.

Noch bemerkenswerter ist das Verhalten der Rippen. Davon sind bei *Polypterus* zwei unabhängige Systeme vorhanden, die man als das dorsale und ventrale unterscheidet. Beide treten auch bei Vierfüßern auf, sind aber bei ihnen jederseits verschmolzen, nämlich je eine dorsale Rippe mit je einer ventralen, so dass jede Doppelrippe zwei Anfänge am Wirbel und zwei Enden im Fleische hat, während das Mittelstück ungesondert, aber vielfach doch noch deutlich zweiteilig ist. Ventrale Rippen treten nun bei *Polypterus* zum ersten Male in der Stufenreihe der Tiere auf, während die niederen oder Knorpelfische nur die dorsalen haben; beide bleiben aber hier zeitlebens durchaus unabhängig. In der Entwicklung gewisser Knochenfische kommt es allerdings vor, dass sich die ventralen Rippen stark den dorsalen nähern, so dass eine Verschmelzung geradezu angebahnt erscheint.

Besonders auffallend sind aber beim *Polypterus* die Jugendstadien oder Larven gebaut, die denen der primitivsten Vierfüßer, nämlich der Molche, ganz ausserordentlich ähnlich sind, und zwar so, dass von blosser Imitation gar keine Rede sein kann. Nach den vorliegenden Beschreibungen sieht *Polypterus* bis zu einer Länge von etwa 7 cm ganz unverkennbar einer Molchlarve ähnlich und benimmt sich auch so. Er hat äussere Kiemen und Brustflossen, die ganz nach Art einer Amphibienhand auf den Grund gesetzt werden können. Auch die Färbung und Zeichnung durch dunkle Längsstreifen sind durchaus übereinstimmend.

Alle diese Verhältnisse waren mir wohlbekannt, als ich nach Kairo kam, und veranlassten mich, nach dem interessanten Tier zu fahnden. Ich habe Dutzende von

Photographien nach allen Seiten verschickt, musste aber schliesslich die traurige Feststellung machen, dass *Polypterus* im Verlauf der letzten fünfzig Jahre völlig aus diesem Lande verschwunden sein muss. Das künstliche Irrigationssystem hat ihn aus dem unteren Nil verdrängt. Dagegen kommt er in mehreren Arten noch im Sudan vor, wie wir wohl wissen; von dorthier mussten auch seine Larven zu erhalten sein. Aber es hat trotzdem noch mehr als zwanzig Jahre gedauert, bis ein Schüler mir aus Khartum die ersten drei leidlich konservierten jugendlichen Stücke senden konnte, von denen ich eines im Verlauf der letzten Wochen in eine ziemlich tadellose Serie von Querschnitten zerlegen und so genau studieren konnte.

Viele der sich ergebenden zahlreichen Beobachtungen bestätigen einfach Bekanntes; andere entziehen sich einer allgemeinen Darstellung. Doch sollen zwei von grösster Bedeutung an dieser Stelle erwähnt werden. Die erste verlangt nur wenig erläuternde Vorbereitung; denn sie betrifft eine Erscheinung, die jedermann an seinem eigenen Gesichte kennt. Wir haben nämlich, wie alle Vierfüsser, zwei äussere Naseneingänge jederseits, nämlich die bekannte Öffnung vorn oberhalb des Mundes, und eine zweite, mehr verborgene, davon hergeleitete, den Eingang, der am inneren Augenwinkel beginnt. Der letztere ist bei uns wiederum in zwei gespalten; er führt in den Tränenkanal und damit in den Ausgangsteil der Nasenhöhle, welche die überschüssige Flüssigkeit in Empfang nimmt.

Bei den Fischen fehlt dieser Gang aus leicht ersichtlichen Gründen im allgemeinen ganz. Auch *Polypterus* hatte anscheinend nur die vordere, auf einem Röhren sitzende und zum Beriechen der Umwelt dienende Nasenöffnung. Man wird daher meine Überraschung begreifen, als ich vor dem Auge eine kleine Öffnung fand, die weiterhin gerade den Verlauf nimmt, den man einem Vorläufer des Tränenkanals zuschreiben muss. Sie führt auch hier in den vorderen Teil der Nasenhöhle, wenn sie auch nicht dazu dienen kann, etwa überschüssige Augenflüssigkeit abzuleiten. Offenbar wird aber bei *Polypterus*, ähnlich wie bei den Vierfüssern, die Nasenöffnung in der Frühentwicklung geteilt; aus dem hinteren Anteil entwickelte sich

dann ein akzessorischer Eingang (oder Ausgang) der Nase.

Die zweite Beobachtung ist etwas komplexerer Natur. Sie betrifft den Ursprung der Rippen, der damit als endgültig aufgeklärt gelten kann. Nach GEGENBAUR leiten sich diese Teile des Skelettes vom Wirbel her. Derselbe soll Auswüchse liefern und diese sich weiterhin abgliedern, um eine gelenkige Verbindung mit den verbleibenden «Basalstümpfen» zu erfahren. In Wirklichkeit verhält sich die Sache nun folgendermassen: Man findet im Schwanz untere Wirbelbögen, die den oberen, in welchen das Rückenmark liegt, im allgemeinen ähnlich sind. Beim Übergang in den Rumpf weichen nun die seitlichen Hälften dieser Bögen auseinander, die Niere zwischen sich einfassend. Sie inserieren dann ebenfalls auf kurzen Basalstümpfen und setzen einfach das Bogensystem des Schwanzes in den Rumpf hinein fort. Das sind die ventralen Rippen. Weiterhin werden diese kleinen, die Leibeshöhle nur sehr unvollständig umspannenden Spangen bis fast zum Kopf fortgesetzt; man zählt ihrer 46 Paare.

Diese ventralen Rippen entstehen also tatsächlich im Anschluss an die Wirbelsäule; sie sind schon in der älteren, rein knorpeligen Phase der Skelettentwicklung vorhanden, jede Rippe allerdings nur in dem sehr kleinen dem Wirbel anliegenden Teil. Die weitere Verlängerung derselben besteht bei *Polypterus* nur aus Knochen, der den Knorpel nachträglich überzieht, und sein Wachstum in zentrifugaler Richtung fortsetzt.

Gerade umgekehrt verhält es sich nun mit den oberen oder dorsalen Rippen. Diese sind ein Produkt des «horizontalen Septums», welches bei den meisten Wirbeltieren die Muskelsegmente des Körperstammes in eine obere und untere Hälfte zerlegt. Dasselbe wächst nachträglich von der Seitenlinie aus einwärts und erreicht schliesslich die Wirbelsäule. In diesem Septum entstehen, zunächst am äusseren Rande, kleine Knorpelchen, also weit entfernt von der Wirbelsäule. Diese werden ebenfalls von Knochensubstanz überzogen, die nun allein gegen innen vordringt, und schliesslich, aber natürlich erst viel später, den Querfortsatz des Wirbels ebenfalls erreicht. Dieses ist aber am Hinterende des Rumpfes beim untersuchten Exemplar noch

nicht geschehen; die allerletzten Rumpfwirbel haben überhaupt noch keine dorsalen Rippen, weder knorplige noch knöcherne, sondern erst das Bindegewebe, aus dem diese sich später entwickeln.

Es ist also klar, dass zwischen beiderlei Rippen ein grundlegender Gegensatz besteht, in dem die einen von aussen nach innen, die anderen aber von innen nach

aussen wachsen. Wie diese heterogenen Organe dann schliesslich im Rumpf zusammentreffen, sich aneinanderlegen, und bei den Tetrapoden ein Doppelgebilde liefern, darüber vermag uns *Polypterus* keine Auskunft zu geben. Wohl aber klärt er die Voraussetzungen für diese, wie auch für viele andere Entwicklungsschritte.
