

als Diadochit bezeichnen zu können. Es ist namentlich nur Schwefelsäure und Phosphorsäure, worin unser Mineral Abweichungen in der Menge zeigt; gerade diese beiden Bestandtheile variiren aber auch in den beiden Angaben von Gmelin und von Haidinger, und es scheint, dass die Diadochite von verschiedenen Fundorten keineswegs immer genaue chemische Zusammensetzung besitzen, sondern in gewissen Gränzen schwanken, wodurch vielleicht selbst Uebergänge zu den Delvauxiten sich herausbilden, worauf schon Bořický gewissermassen hindeutet, indem er in seiner obgenannten Abhandlung erwähnt, „dass der Delvauxit von Nutschitz seinem bedeutenden Schwefelsäuregehalte nach dem Diadochite näher zu stehen scheint.“

Lepidosiren und ihre Stelle im System.

Von J. A. Walter.

Wenn wir die gesammte Thierwelt in ihrer systematischen Reihenfolge einer näheren Betrachtung unterziehen, so erkennen wir bei dem jetzigen Fortschritt der Palaeontologie ein nach allen Seiten verknüpftes Netzwerk, wodurch unsere meist künstlichen, nur auf organische Wesen der Gegenwart basirten Systeme sich immer mehr oder weniger als unrichtig und irrig erweisen. An den untergegangenen Geschöpfen sehen wir, wie im Verlaufe der Generationen bald diese bald jene Merkmale sich schärfer ausprägen, andere allmählig verloren gehen, und so Thierformen auftreten konnten, die sich leicht nach Art, Gattung und Familien von einander trennen lassen, sobald man die Beziehung auf die, allen gemeinschaftlichen und alle Merkmale vereinigenden Vorfahren nicht kennt. Einen Beweis dafür haben wir an den vorweltlichen Sauriern: Ichthyosaurus, Plesiosaurus, Pterodactylus. Bei jedem neuen Funde fallen die aufgestellten scharfen Charakteristiken grösserer Gruppen als unzulänglich immer mehr und mehr zusammen und es wird immer schwieriger, die Abtheilungen, in die wir uns das weite Gebiet der organischen Welt gegliedert haben, fest auseinander zu halten.

Aber auch jede tiefer eingehende Untersuchung in die Thierformen der Jetztzeit, deren Kreis durch täglich vorkommende neue Entdeckungen immer mehr und mehr sich erweitert, zeigt deutlich, wie wir mit unsern Systemen scharf einschneidender Abgrenzungen nur das unendliche Netz stetiger Entwicklungsreihen zerreißen, ohne dem Verständniss der Natur irgendwie näher zu kommen.

In dieser Beziehung sind unter den jetzigen Thierformen die Fische so bedeutungsvoll. Sie greifen in ihrer Organisation so weit zurück in die grosse Gruppe der wirbellosen Thiere, und führen auf der andern Seite ihren eigenen Typus in den der Amphybien über. Es wird daher schwer, die Amphybien von den Fischen scharf abzugrenzen. Namentlich sind es die Thiere mit doppelter Athmung, Lunge und Kiemen, und unter ihnen die Lepidosiren, die offenbar ein Mittelglied zwischen zwei grossen Thierclassen bilden, da sie die Charaktere beider derselben in sich vereinigen. Es fragt sich nur, welcher Gruppe der einen oder der andern Classe die bis jetzt bekannten Species sich näher anschliessen?

Werfen wir einen Blick auf die Geschichte der Lepidosiren, so reicht die Bekanntschaft mit diesen Thieren bis in das Jahr 1837. In diesem Jahre entdeckte Natterer, ein berühmter österreichischer Reisender, zwei Exemplare von Lepidosiren zu Villa Nova am Amazonenstrom und dem Rio-Madeira und sandte sie an das Wiener Museum ein. Fitzinger, damals Curator der dortigen Reptiliensammlung gab nach einer übersichtlichen Beschreibung ihm den Namen *Lepidosiren paradoxa* und setzte es ohne Bedenken in die Classe der Reptilien. Die Thiere waren 3 Fuss lang, hatten eine grünlichbraune Farbe mit unregelmässigen, helleren Flecken ohne äussere Kiemen. Fast zu gleicher Zeit fand Weir ein ähnliches Thier in Senegambien. Durch ihn kamen zwei Exemplare nach London, und Prof. Owen, der im Jahre 1839 eine vollständige Beschreibung derselben veröffentlichte, benannte sie „*Protopterus annectens*“, und setzte zugleich die Gründe auseinander, die ihn bewogen, diese Geschöpfe für Fische zu erklären. Es fanden sich da schon drei kleine äussere Kiemen an jeder Kiemenspalte. Der Färbung nach waren sie oben dunkelbraun, unten heller, schwarz gefleckt. Doch die getheilte Ansicht der Naturforscher bezüglich der Stellung im Systeme veranlasste eine weitere Untersuchung des inneren Baues der amerikanischen Art durch Prof. Bischoff und Hyrtl, von denen der erste der von Fitzinger ausgesprochenen Meinung sich zuneigte, während der letztere unter Zustimmung fast aller Zoologen sich dem Resultat Owens anschloss.

Vor der Entdeckung von Lepidosiren basirte man den Unterschied zwischen Reptilien und Fischen lediglich auf die Athmungsorgane, — Lunge und Kiemen, trotzdem die Batrachier während der Metamorphose durch äussere Kiemen, und dann durch eine häutige Lunge athmen, ja einige ihr ganzes Leben die Kiemen behalten. Der Grund der veränderten Athmung liegt in den veränderten äusseren Lebensbedingungen und bildet keine so schroffe Scheidewand, wie der Mensch selbst eine solche zu ziehen bemüht

ist. Fassen wir, um uns die Sache klar zu machen, die Respirationsorgane der Thiere überhaupt und die dabei vorkommenden Verhältnisse in's Auge. — Die Respiration im Allgemeinen ist eine nothwendige Folge des Ernährungsprocesses, indem sich in den thierischen Säften der Sauerstoff vermindert, dagegen die Kohlensäure vermehrt. Um das Gleichgewicht wieder herzustellen, muss das Thier aus seiner Umgebung, sei dieselbe Luft oder Wasser, Sauerstoff aufnehmen und an dieselbe Kohlensäure abgeben. Diesen Austausch von Gasarten nennt man Respiration — oder Athmungsprocess. In den einfachsten Fällen, bei sehr wenig verwickelter Organisation und bei ganz im Wasser oder anderen Medien lebenden Thieren, wie bei den Protozoen, bei vielen Platt- und Rundwürmern wird dieser Austausch einfach durch die stets feuchte Haut vermittelt, oder es wird das Wasser auch durch ein Mundorgan aufgenommen und so unmittelbar den Körpersäften beigemischt.

Bei verwickelterer Organisation muss man offenbar vier Fälle unterscheiden. Das Thier lebt entweder im Wasser oder in der Luft, und in jedem Falle wird entweder das zur Respiration dienende Medium den thierischen Flüssigkeiten und den sämtlichen Körpertheilen zugeführt, oder die thierischen Flüssigkeiten werden aus allen Theilen des Körpers durch ein Gefäßsystem an die Stelle geführt, wo sie mit sauerstoffhaltigem Wasser oder mit der Luft in Berührung kommen und ihr Gas austauschen können. Im Wasser lebende Thiere haben daher ein Wassergefäßsystem, durch welches entweder das zur Athmung nöthige Wasser in alle Theile des Körpers geführt wird, wie bei vielen Echinodermen, oder die Körpersäfte vereinigen sich an einem bestimmten Orte, wo sie durch zahlreiche feine Verästelungen der Gefäße, die Kiemen, in eine allseitige Berührung mit dem Wasser kommen können, wie bei einigen Würmern, bei Crustaceen und Fischen. Dem entsprechend finden wir auch bei den Luftthieren ein Luftgefäßsystem, bestehend aus unendlich vielfach verästelten Röhren, den Tracheen, wodurch die Luft allen Theilen des Körpers zugeführt wird, so bei Arachniden und Insecten, — oder die Verästelungen eines solchen Gefäßsystems entwickeln sich nur an einer Stelle des Körpers zu einem Blut-Gefäßsystem, wo sich die Flüssigkeiten des Körpers zum Umsatz vereinigen, und diese Organisation nennt man Lunge; sie findet sich bei den Reptilien, Vögeln und Säugethieren. Es entsprechen sich also Wassergefäßsystem und Luftröhrengefäßsystem ebenso, wie Kiemen and Lunge. Nur sind in der Natur die Grenzen nicht so scharf gezogen, wie in der theoretischen Betrachtung; nach der Organisation und Lebensweise der Thiere kommen Zwischenformen, ja selbst beide verschiedene Formen des

Atmens zusammen vor; die eine unterstützt dann die andere, was namentlich bei den obgenannten organischen Wesen der Fall ist.

Nach physikalischen Gesetzen lösen Flüssigkeiten in sich Luft auf, bald mehr bald weniger, nach ihrer eigenen Natur und der des Gases. Eine Flüssigkeit, z. B. Wasser, welche Kohlensäure aufgenommen hat, wird, wenn sie mit der atmosphärischen Luft, die Sauerstoff enthält, in Berührung kommt, einen grossen Theil der Kohlensäure abgeben und dafür Sauerstoff aufnehmen, wie man an jedem Glase Selterwasser, das man stehen lässt, sehen kann. Wenn man ein solches Glas mit einer Thierblase verschliesst, aber so, dass ohne luftigen Zwischenraum zwischen Blase und Wasser dieselbe von der Flüssigkeit ganz durchtränkt werden kann, so erfolgt durch die äussere Luft nichts desto weniger der entsprechende Gasaustausch. Daraus erklärt es sich, weshalb die in dünnwandige Gefässe eingeschlossenen thierischen Säfte durch die feuchten Wände dieser Gefässe den Gasaustausch vollkommen bewirken können. Natürlich hängt dieses davon ab, dass sie immer vollkommen feucht erhalten werden; wenn daher durch Kiemen athmende Thiere an die Luft kommen, so müssen sie entweder durch wiederholtes Untertauchen die Kiemen feucht erhalten, oder die Kiemen müssen, wie bei den Krebsthieren, durch besondere Vorrichtungen gegen rasches Austrocknen geschützt sein. Sie können nebstdem durch ihre besondere Lage von den Flüssigkeiten des Körpers selbst eine Zeit lang feucht erhalten werden. Dadurch wird dann der Uebergang zu den Lungen gebildet, die so in den Körper eingesenkt und von dessen Flüssigkeiten durchtränkt werden, dass sie nicht austrocknen können. Wenn man eine Flüssigkeit, z. B. Wasser, unter passenden Verhältnissen viel Kohlensäure aufnehmen lässt, durch eine Blase abschliesst und diese letztere in Wasser taucht, das viel Sauerstoff aufgenommen hat, so geht der Austausch der Kohlensäure gegen Sauerstoff eben so vor sich, als wenn das erstere direct mit der Luft in Berührung stände. Diese Thatsache erklärt uns die Möglichkeit des Athmens im Wasser. Ja, da der Gasaustausch niemals durch eine ganz trockene Wand (Haut) vor sich gehen kann, sondern nur durch eine mit Flüssigkeit getränkte, so ist jeder Athmungsprocess streng genommen eine Wasserathmung.

Nach dieser Darstellung ist die Scheidewand, welche Amphybien und Fische nach ihren Athmungsorganen, Lunge und Kiemen, so scharf zu trennen scheint, keine vollständig trennende, und diese beiden Thierclassen nähern sich wechselseitig, wenn man, was Harvey und Hunter annimmt, die Schwimmblase der Fische mit der Lunge der höheren Wirbelthiere für homolog ansieht. Dass die Schwimmblase eine Vorbildung der Lunge

sei, kann gegenwärtig wohl nicht mehr bezweifelt werden. Die unvollkommenste Erscheinung ist es, wenn sie zwar als luftgefüllter Sack, aber ohne Verbindung mit der Aussenwelt auftritt. Die nächste Stufe ist die, auf welcher die Schwimmblase durch einen Luftgang mit der Speiseröhre in offene Communication gesetzt ist. Der wesentliche Unterschied ist dann nur die functionelle Verschiedenheit von der Lunge, dass sie, wie jedes andere abdominale Organ das Blut im desoxydirten Zustande wieder abgibt. Bei den Dipnoi findet in der zu einem Lungenorgan vorgeschrittenen Schwimmblase schon ein Austausch der Kohlensäure gegen Sauerstoff statt, wodurch venöses Blut in arterielles, als belebendes und ernährendes umgesetzt wird. So fand man auch bei den Lepidosiren, die zwar mit Kiemen versehen sind, auch ein Paar vollkommene Lungen, die durch einen Ductus pneumaticus und Glottis mit dem Oesophagus communicirten, venöses Blut empfangen und in oxydirtem Zustande zum Herzen sandten. Sie unterscheiden sich daher in Bezug auf Lungenathmung von den Amphibien nicht, und man hielt sich darum für berechtigt, dieses Thier zu den Reptilien zu stellen.

Doch gewisse Eigenthümlichkeiten des Baues zeigten eher eine Verwandtschaft mit den Fischen als mit den Reptilien an. So das notochordale Skelet und die Anordnung der Apophysen, wie bei vielen Fischen und nicht bei Amphibien; das in der knorpligen Schädelkapsel eingeschlossene Gehörorgan; die mit Chimaera ausserordentlich ähnliche Bezahnung; die Spiralklappe des Darmes, kein luftführender Nasencanal; endlich die beschuppte Haut und die von Strahlen gestützten Flossen. Das findet sich nicht bei den Batrachiern und verbindet die Lepidosiren mit den Fischen.

Fragen wir nach der Stelle, wo diese Thiere in der Reihe der Fische einzureihen sind, so pflichten die meisten Zoologen dem Johannes Müller bei, der sie zunächst den Ganoidfischen beizählte. Die Ganoidfische mit den Haifischen und Rochen sind nämlich im Besitze einer zusätzlichen Muskelabtheilung des Herzens am Ursprunge der Aorta, des sogenannten Bulbus arteriosus, im Innern versehen mit Querreihen von Klappen; und dieser Bulbus arteriosus findet sich auch bei den Lepidosiren, doch mit verschiedener Anordnung der Klappen. Dieses, sowie die Entwicklung einer Lunge erachtete Johannes Müller für hinreichend, um Lepidosiren als den Typus einer besonderen Subclassen zu unterscheiden, die er Dipnoi nannte und an die Spitze der ganzen Classe der Fische stellte. So wurden Lepidosiren den Fischen beigezählt, aber seit der Zeit ihrer Entdeckung datirt auch die Tendenz der Zoologen, die sogenannten kaltblütigen Wirbelthiere abzuthemen in Reptilien, Amphibien und Fische, je nachdem

nicht nur die Entwicklung der Lunge aufhört, sondern auch wo die Entwicklung der Kiemen beginnt. Einige betrachten sogar die zweite Classe als näher verwandt mit der dritten, als mit der ersten.

Zu Anfang des vorigen Jahres brachte die Entdeckung eines gigantischen Amphibiums aus der Verwandtschaft der Gattung *Lepidosiren* ein neues Licht in die Organisation dieser Thiere. William Forster entdeckte nämlich in Queensland in Australien, an den Flüssen Burnett, Dowson und Mary einen eigenthümlichen Ganoidfisch, der die wissenschaftliche Welt um so mehr überraschte, weil das Thier als deutlicher Lungenfisch ein von *Lepidosiren* verschiedenes Gebiss hat, das ausserordentlich den Zähnen gewisser fossiler Haifische gleicht, die von Agassiz unter dem Gattungsnamen *Ceratodus* beschrieben sind, nach Zähnen, die bisher in den Jura- und Triasschichten verschiedener Theile Europa's und Indiens aufgefunden wurden. Diese Entdeckung ist ohne Zweifel für die Neuzeit auf dem Gebiete der Ichthyologie von grosser Wichtigkeit, theils weil dieser Fisch ein lebender Repräsentant des für längst ausgestorben gehaltenen Geschlechtes *Ceratodus* ist, theils weil die Kenntniss seiner Anatomie einen wesentlichen Einfluss auf die Systematik der Fische nicht verfehlen kann. Sobald daher G. Krefft, Curator des australischen Museums zu Sydney die Bedeutsamkeit dieser Entdeckung erkannt hatte, wurden mehrere Exemplare dem brittischen Museum zur Untersuchung und genaueren Bestimmung zugeschiedt, die nach Krefft's Mittheilungen im Archiv für Naturgeschichte v. Dr. Troschel Folgendes ergaben:

Im allgemeinen Habitus gleicht der *Ceratodus Forsteri*, seinem Entdecker zu Ehren von Krefft so benannt, dem *Lepidosiren annectens*. Er erreicht eine Länge von 3 bis 6 Fuss, hat einen flachen breiten Kopf, kleine Augen und vier flossenförmige Gliedmassen, die als schwach und biegsam, nur zum Kriechen im Wasser auf Schlamm Boden geeignet sind. Die Locomotion auf dem Lande könnten sie bei einem so trägen und schwerfälligen Thiere nicht vermitteln. Das Hauptorgan der Bewegung im Wasser ist der Schwanz, der zusammengedrückt, breit und biegsam, und an der Spitze verschmälert ist, umgeben von einer durch unzählige lange Strahlen gestützten Flosse. Der aalförmige Körper ist mit grossen Schuppen bedeckt, und zwar zu zehn Reihen jederseits. Die Kiemenöffnungen sind ziemlich enge Spalten an jeder Seite des Kopfes. Das Skelet ist zum Theile knöchern, zum Theile knorplig, die Wirbeln sind ganz knorplig und die Rippen hohle Röhren, die mit Knorpeln ausgefüllt sind. Der Gaumen und der obere Theil des Schädels sind knöchern und der Kopf mit zwei grossen Schuppen bedeckt. Die Strahlen der Rücken- und Schwanzflosse bestehen

aus zwei oder mehreren hohlen Röhren, die mit Knorpeln erfüllt und von Knorpeln zusammengehalten sind. Zahlreiche Strahlen zweigen sich von den Gliedmassen ab und bilden breite Flossen, welche einige Aehnlichkeit mit denen eines Meerschweines haben, aber mit kleinen Schuppen bedeckt sind.

Dieses Thier musste den ersten Ansiedlern zu Wide-Bay und in andern Districten von Queensland wohl bekannt gewesen sein, und William Forster erwähnte auch schon vor Jahren eines „Fisches“ mit knorpligem Rückgrat, doch hielt man damals diese Aeusserung für einen Irrthum. Die Eingebornen nennen das Thier Barramunda oder Barramundi und fangen es zu gewissen Jahreszeiten an die Angel, um das vortreffliche Fleisch desselben, welches lachsartig ist, zu geniessen. Die nördlichen Ansiedler nennen ihn auch den Burnett- oder Dawson-Salm, wegen seiner Beschaffenheit und nach den Flüssen, in denen er vorzugsweise gefunden wird. Doch wissen wir von der Lebensweise und der Entwicklungsgeschichte des Thieres sehr wenig; so viel scheint jedoch gewiss, dass Blätter von Myrtaceen und andere Pflanzen seine Hauptnahrung bilden, da der Magen und Darm davon vollgestopft war. Wahrscheinlich verzehrt es auch Wasserthiere; doch ist es zweifelhaft, ob es mittelst lebender Thiere als Köder gefangen werden kann. Die Zeit, wo es nicht an den Köder geht, mag es im Schlamm eingewühlt zubringen. Obwohl man behauptet, dass es die Gewohnheit habe, an's Land oder auf die Schlammflächen sich bisweilen zu begeben, so verliessen die gefangenen Exemplare doch nie das Wasser. Viel wahrscheinlicher ist es, dass das Thier an der Oberfläche des Wassers seine Lungen mit Luft füllt, und dann bis zur Erneuerung des Sauerstoffs untersinkt. Im Schlamm und Wasser, mit Gasen und organischen Stoffen geschwängert, lebend, ist das luftathmende Organ neben den Kiemen nothwendig.

Vergleichen wir die innere Organisation dieses Thieres mit jener der Dipnoi, so haben wir zwar auch das Herz nach Kammer und Vorkammer getheilt, aber die Einrichtung der Klappen des Bulbus arteriosus ist mehr nach dem Typus der Ganoiden. Der Kiemenapparat besteht aus fünf Bogen nach dem Typus der Teleostei, aber knorplig; vier tragen blättrige Kiemen. Nebstdem haben diese Thiere aber auch eine Lunge. Während die Thiere im Wasser leben, das rein genug ist, um den nöthigen Sauerstoff zu liefern, athmen sie durch Kiemen, und die Lunge empfängt arterielles Blut und gibt venöses zurück, wie alle übrigen Organe des Körpers; sie unterscheidet sich dann nicht von der Schwimmblase anderer Fische. Im Schlamm jedoch und bei Trockenheit der Sümpfe athmen sie Luft; die

Lungenvene führt rein arterielles Blut zum Herzen. Kurz das Thier kann theils durch Kiemen, theils durch Lunge, theils durch beides zugleich athmen. Die Lunge nähert sich mehr der Schwimmblase anderer lebenden Ganoidfische als der von Lepidosiren. Sie ist nicht paarig, aber ihre Höhle ist aus zwei symmetrischen Hälften zusammengesetzt, jede mit einer Reihe von etwa 30 zelligen Abtheilungen. Luftgang und Lage der Glottis ist wie bei Lepidosiren.

Die nächst verwandten Formen sind die amerikanischen und afrikanischen Lepidosiren, ein im fossilen Zustande bisher unbekanntes Genus. Das Skelet, der Bau der Flossen, die Bezahlung, die inneren Nasenlöcher, das Vorhandensein von Kiemen nebst einer Lunge, das dreikammerige Herz, der Nahrungsschlauch, die geringe Grösse der Eier, alles beweist auf's deutlichste die innigste Verwandtschaft zwischen diesen Thieren. Die Punkte, in denen sie sich unterscheiden, sind der Art, dass Charaktere, die bei Lepidosiren eine Verwandtschaft mit den Amphibien anzeigen, bei *Ceratodus* nach einem deutlichen Fischtypus modificirt sind, und so Lepidosiren, zu denen wir den *Ceratodus* zählten, gleichsam fest an die Classe der Fische knüpfen. Die longitudinalen Klappen in dem Bulbus arteriosus von Lepidosiren, die an einen ähnlichen Bau in dem Herzen der Batrachier erinnern, werden bei *Ceratodus* durch wahre Ganoid-Klappen ersetzt; die unvollkommenen Kiemen der ersteren Gattung sind bei der letzteren so vollkommen, wie bei irgend einem andern Fisch; die Lungen von Lepidosiren, paarig wie bei einem Frosch, verschmelzen bei der australischen Form zu einem einzigen, einer Schwimmblase ähnlichen Sack; anstatt der geschlossenen Ovarien mit einem entwickelten Oviduct der Lepidosiren, finden wir die Ovarien des Barramunda offen, die Eine in die Leibeshöhle entleerend, wie bei den Salmenfamilien und anderen Fischen. — Wenn daher diese unterscheidenden Charaktere auf der einen Seite von Einigen als von hinreichendem Werthe angesehen werden, dass Lepidosiren und *Ceratodus Forsteri* nicht in einer Gruppe von Thieren vereinigt werden können; so erkennen wir auf der andern Seite in dieser neuen Entdeckung ein wichtiges Bindeglied zweier Thierklassen, die in Folge ihrer abweichenden Organisation nach Athmung und Lebensweise sich so fern zu stehen scheinen.

Literatur - Berichte.

Zoologie. * R. Oettel, der Hühner- oder Geflügelhof, sowohl zum Nutzen als zur Zierde, enthaltend eine praktische Anleitung,

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1873

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Walter J.A.

Artikel/Article: [Lepidosiren und ihre Stelle im System, 36-43](#)