

**Über Beziehungen
zwischen Aufenthalt und Nahrung im Tierreich.**

Von

Prof. Dr. Theodor Pintner.

Vortrag, gehalten den 8. November 1916.

Unter den gegenwärtigen Umständen, die von unserem Denken und Trachten so viel für Ernährungsfragen beanspruchen, mag sich ein kleiner Ausschnitt aus unseren Kenntnissen über tierische Nahrung zu kurzer Besprechung eignen, wenn er auch einen Vergleich mit dem menschlichen Leben und unmittelbare Nutzenanwendung nicht zuläßt. Er soll uns zeigen, daß im Tierreich Leichtigkeit des Nahrungserwerbes und Gleichgültigkeit gegen die Art der Nahrung mit niedrigerer Lebensstufe, Schwierigkeiten und Mühe im Nahrungserwerb und sorgsame Auswahl der Nahrung mit höherer Ausbildung zusammengehen. Es mag uns heute der mächtige Einfluß beschäftigen, den der Aufenthalt der Tiere im Wasser oder in der Luft auf ihre Ernährung und damit auf Bau und Lebensweise ausübt.

An Wassertieren zeigt sich dieser Einfluß überzeugender bei Meeresbewohnern.

Im Meere strotzt sowohl die Küstenregion von reichlichster festgewachsener Pflanzennahrung, als die Hochsee, wenigstens in weitesten Gebieten, von jenen kleinsten, einzelligen, freibeweglichen Pflanzen, die dem Auftrieb (Plankton) angehören und das Wasser grün, wohl auch gelblich oder rötlich färben.

Wir kennen ein sehr schönes Beispiel, wie da die Meerestiere genau so vom Wetter abhängig sind wie unsere Rinderherden mit ihrer Milcherzeugung vom Gedeihen des Grünfutters.

An nordischen Küsten findet im Frühling zu bestimmter Zeit eine ungeheuere Vermehrung der Spalt- und Grünalgen des Auftriebes statt. Steht ihre Entwicklung in höchster Blüte, so kommen die riesigen Massen der kleinen Ruderkrebse zum Vorschein, die sich von diesen Algen nähren. Gedeihen aber diese Ruderkrebse besonders gut, dann gilt dies auch von der Fischbrut, besonders von den Jungheringen. Diese sind wieder die erlesene Beute der Räuber unter den Nutzfischen, z. B. der Makrelen. Langjährige Beobachtungen konnten nun feststellen, daß die Masse der in einem jeden Jahre gefangenen Makrelen in einem geraden Verhältnisse stand zu der Sonnenscheindauer in dem vorangegangenen Vierteljahre, also zu der Entwicklungsmöglichkeit der Algen, des Grünfutters, genau wie bei der Milchproduktion unserer Kühe.

Die Pflanzenfresser unter den Meerestieren gelangen also sehr leicht zu ihrer Nahrung, die sie nicht zu suchen und nach der sie nicht weit zu schwimmen haben. Aus dieser einzigen Tatsache aber ergibt sich eine ungeahnte Fülle von Folgeerscheinungen. Zunächst ermöglicht sie die Entwicklung einfachst gebauter, kleiner, muskelschwacher und zarter Tiere, so daß wir unter den Wassertieren alle niedrigen Tierstämme vorfinden, die zu einem Land- und Luftleben nach

ihrem ganzen Körperbau nicht geeignet wären. Dahin gehören z. B. alle Hohltiere, wie das ungeheure Heer der verschiedenen Schwämme, der Quallen und Polypen mit ihren so zarten Körpern, deren Masse neben einer unglaublich geringen Menge von Trockensubstanz fast ganz aus Wasser besteht, die noch zarteren Rippenquallen, fast alle Würmer, die Moostierchen, die Manteltiere und die Stachelhäuter und der größte Teil der Weichtiere, endlich die nach Arten- und Individuenzahl ungeheure Schar der Krebse.

Aber noch mehr fast als bei den erwachsenen Tieren trifft die ausschließliche Lebensmöglichkeit im Wasser für zarte und einfache Tiere bei Jugendformen zu, bei den so staunenswert vielgestaltigen, meist mikroskopisch kleinen Larven dieser Wassertiere.

Alle diese Larven haben schon selbständige Ernährung und können sie bei ihrer geringfügigen Ortsbewegung nur mit Hilfe des Mediums durchführen, das ihnen die Nahrung zuträgt.

Diese Larven haben aber in der von uns betrachteten Tatsachenreihe eine noch weitere Bedeutung. Kommen sie auch nicht in solcher Dichtigkeit vor wie etwa die Spalt- und Grünalgen, so doch ebenfalls in billionenhafter Menge ungeheurer Schwärme und sie und die kleinen Formen der erwachsenen Tiere, besonders der Ruderkrebse, bilden mit den mikroskopischen Pflänzchen zusammen die Schwebewelt des Auftriebes. So finden also an dieser nicht nur die Pflanzenfresser, sondern ebenso die Tierverzehrter ihre

Nahrung und alles, was wir von jenen gesagt haben oder sagen werden, gilt auch für diese.

Die auffälligen und mannigfaltigen Folgen des erleichterten Nahrungserwerbes bei den Wassertieren können wir nun in ihrem Baue, in ihrer Entwicklung und an ihren Lebensäußerungen beobachten.

Am Bau der Wassertiere fällt uns in engstem Zusammenhange damit, daß sie ihre Nahrung nicht weit und nicht allzu mühsam zu suchen brauchen, die geringe Leistungsfähigkeit ihrer Bewegungswerkzeuge auf. Wir finden als solche Geißeln und Wimpern bei den Urtierchen, bei Strudelwürmern, bei den meisten der vorerwähnten Larven. Sie gestatten bei freiem Schwimmen nur eine langsame, auf kurze Strecken beschränkte, oft in schraubenförmigen Bahnen schwankend und unregelmäßig verlaufende Bewegung oder wie bei den Strudelwürmern ein langsames Dahingleiten auf der Unterlage und sind bei Lufttieren unmöglich.

Dann finden wir wohl bei den Wassertieren Fußstummel als Bewegungswerkzeuge, wie bei den Ringelwürmern des Meeres, wirkliche Füße, wie bei den Krebsen, oder Flossen bei den Fischen. Aber sie alle bleiben noch sehr unvollkommen in ihren Leistungen im Vergleich zu den Bewegungswerkzeugen der Luft- und Landtiere. Bei Würmern und Fischen ist die Körpermuskulatur das hauptsächlich Vorwärtsbewegende, die Fußstummel und Flossen regeln und unterstützen die Bewegungen nur. Wurm und Fisch bewegen sich durch Schlängelungen und Biegungen des

Rumpfes vorwärts, nicht in erster Linie durch die Fußstummel und Flossen.

Wo wir bei niederen Tieren rasche, oft sehr rasche Bewegungen erreicht sehen, wie etwa bei Röhrenwürmern, die sich blitzartig in ihre Röhren zurückziehen können, oder bei Tintenfischen, die pfeilschnell dahinschießen, bleibt dies auf kleine Strecken und kürzeste Zeitabschnitte beschränkt und steht ebenso wenig wie die weiten Wanderungen vieler Meeresfische in hauptsächlicher oder gar ausschließlicher Beziehung zum Nahrungserwerb. Beweis dessen, daß viele Wanderfische gerade während ihrer weiten Wanderungen gar keine Nahrung zu sich nehmen.

Das Wesentlichste dabei ist immer die Ersparnis der Arbeit für das Tier. Wenn das Tier Ortsveränderungen nur im geringen Maße auszuführen braucht, wenn es ohne eigene Arbeit schwebt und rings von schwebender Nahrung umgeben ist, die es leicht in seinen Mund hineinstrudeln kann, so bleibt natürlich die Ausbildung der Körpermuskulatur auf sehr einfacher Stufe stehen und es greift damit zugleich eine Vereinfachung des ganzen übrigen Körperbaues platz. Und so sehen wir statt Bewegungsorganen vielfach Schwebereinrichtungen bei den Wassertieren in den Vordergrund treten. Sie bauen sich nach dem Grundsatz der Oberflächenvergrößerung im Verhältnis zur Körpermasse auf, selten werden Fett oder Öltropfen oder Luftbehälter zu Hilfe genommen wie bei den Röhrenquallen. Dieses ruhige Schweben im Wasser führt aber schon

hinüber zu einer Erscheinung, die wir ausschließlich an Wassertieren vorfinden, nämlich zu der festsitzen- den Lebensweise.

Von den niedrigsten Lebewesen angefangen bis hinauf zu den Wirbeltieren kennen wir große Gruppen von Tieren, die im ausgewachsenen Zustande die Ortsbewegung völlig oder fast völlig aufgegeben haben und wie Pflanzen mit ihrer Unterlage verbunden bleiben. Und zwar in zweierlei Weise: entweder sie halten sich mehr oder weniger ununterbrochen in festen Wohnungen auf, oder sie sind geradezu mit ihrem Körper angewachsen. Solche Tiere brauchen nicht annähernd so vollkommene Sinnesorgane wie freibewegliche und zeigen sie denn auch tatsächlich im Vergleiche mit ihren freilebenden Verwandten sehr schwach ausgebildet. Unvollkommene Sinnesorgane sind also eine Folge des Festsitzens und des damit verbundenen erleichterten Nahrungserwerbes.

Für Tiere, die auf eine weitere Ortsbewegung verzichtet haben und die im Wasser leben, ist es ferner unter Umständen vorteilhaft, durch großes spezifisches Gewicht gegen die Wasserbewegung und gegen den Auftrieb des Wassers geschützt zu sein. Und so sehen wir denn bei den Wassertieren oft gewaltige Schalen- und Panzerbildungen auftreten, meist aus kohlensaurem Kalk, die vielhundertmal schwerer sind als die eigentliche Körpermasse der Tiere. Hierher gehören die Korallenstöcke, die dicken Schalen der Riesenmuscheln, die schweren Panzer der großen See-

krebse, wie der Hummern, der Langusten, der Seespinnen. Um so überraschender ist es freilich dann, wenn wir trotzdem manche dieser Tiere in leichten, anmutigen Bewegungen auf ihre Beute losschwimmen sehen, was am auffälligsten wohl bei den scheinbar so schwerfälligen Seeschildkröten hervortritt. Allenthalben aber ist diese Beweglichkeit unter solchen Bauverhältnissen nur bei Wassertieren möglich, wo der Auftrieb des Wassers dem Gewichte ihrer Hartgebilde so viel fortnimmt, zumal bei entsprechendem Körperrumfang. Tritt bei Landtieren ein ähnliches Gewicht einiger Organe auf, wie am Skelett der Säugetiere, so muß die Muskelmasse in ganz außerordentlicher Weise gesteigert werden, um diese Skeletteile in Bewegung setzen zu können. Daher die Fleischmassen eines Rindes, eines Schweines oder selbst einer Gans.

Noch zwei der auffälligsten Erscheinungen im Bau niederer, im Wasser lebender Tierformen hängen anscheinend mit der festsitzenden Lebensweise, beziehentlich der geringen Ortsbewegung dieser Tiere, also in letzter Linie mit ihrer eigentümlichen Nahrungsaufnahme zusammen. Die eine dieser Erscheinungen ist der sogenannte radiäre Bau, der bei ihnen häufig auftritt, die sternförmige Wiederholung der gleichen Organe im Umkreis einer Hauptachse. Es gibt bei ihnen kein Rechts und Links, nur einen vorderen und hinteren Pol. Ein solcher Bau findet sich nie bei höheren Landbewohnern, worauf wir noch zurückkommen.

Die zweite auffällige Erscheinung ist die Stockbildung. Sie ist schon bei den Einzelligen zu Hause, wir treffen sie dann in ausgedehntestem Maße bei den Hohltieren, bei den Moostierchen und den Manteltieren. Die Schwämme sind fast ausnahmslos solche Tierstöcke, aus zahlreichen Individuen zusammengesetzt, die auseinander durch Teilung oder Knospung hervorgegangen sind, ohne daß sie sich voneinander getrennt hätten, also wie die aus Knospen entstandenen Zweige beim Baum oder Strauch. Das Gleiche gilt für die Korallenstöcke. Ganze Inseln des Ozeans verdanken dieser Eigentümlichkeit ihre Entstehung in der Gegenwart, in der Vorzeit mächtige Gebirgsstöcke, wie die devonischen Riffkalke der Karnischen Alpen, die triadischen Riffe der Südtiroler Dolomiten.

Die Art der Fortpflanzung dieser Tiere, die ungeschlechtliche, ist nicht minder eine durchaus auf die Wassertiere beschränkte und hängt gleichfalls mit ihrer geringen Ortsbeweglichkeit zusammen, also mit ihrem leichten Nahrungserwerb.

Wenn wir uns fragen: Warum bewegt sich ein Tier überhaupt? so kommen wir immer auf drei Endursachen: es bewegt sich zur Nahrung, oder zweitens es suchen sich die Gatten eines Pärchens, also ganz wie der Dichter wollte: es „erhält sich das Getriebe durch Hunger und durch Liebe“. Zu diesen beiden positiven Triebfedern der Bewegung kommt noch eine dritte negative, die Fluchtbewegung, die Fortbewegung von dem Unangenehmen, von der Gefahr, von schäd-

licher Temperatur, aus nicht atembarem Medium heraus, vom erkannten Feinde fort, aus dem Licht in den Schatten oder umgekehrt.

Wir sahen nun bei den Wassertieren die Bewegungsstärke durch die Leichtigkeit des Nahrungserwerbes herabgesetzt; damit ist nun aber auch das Sichauffinden der Geschlechter wesentlich erschwert und es müssen eine Reihe von weitgehenden Anpassungen diesen Verhältnissen Rechnung tragen. Die eine haben wir eben erwähnt, die ungeschlechtliche Fortpflanzung, die besonders in der Stockbildung augenfällig hervortritt. Eine zweite liegt in der Ablage des noch unbefruchteten Laiches ins Wasser, dem die Zusammenführung der Geschlechtsstoffe überlassen wird, eine dritte, weit verbreitete in den Zwitterbildungen.

Endlich wollen wir nur noch einer hervorstechenden und wichtigen Eigentümlichkeit in der Ernährung der niedrigen Wassertiere erwähnen, es ist die zeitweise völlige Nahrungssistierung.

Weit verbreitet ist hier die Fähigkeit, unter ungünstigen äußeren Verhältnissen um sich herum auf irgendeine Weise eine feste, gegen das umgebende Mittel durchaus widerstandsfähige Hülle zu erzeugen, in der die Tiere sicher geschützt alle Gefahren überdauern können. Austrocknung, Wasserfäulnis, niedrige Temperatur, völliger Nahrungsmangel verlieren in diesem Zustande für sie jede Fährlichkeit, sie können Tage, Wochen, Jahre, Jahrzehnte, ja vielleicht noch größere Zeitabschnitte in dieser Hülle scheinot verbringen,

ohne abzusterben. Kommen sie unter ihnen zusagende Lebensbedingungen, so platzt die Hülle, ihr Inhalt kriecht aus und erwacht zu neuem, normalem Leben.

Man nennt solche Tiere Anabionten, die Erscheinung Anabiose und sie gehört zu den merkwürdigsten Seiten des organischen Lebens, zu den schwerst erklärlichen. Denn der Hauptunterschied zwischen Organismus und Anorganischem ist der Stoffwechsel, jener ununterbrochene Strom von verbrauchtem Stoff, der aus dem Körper des Organismus ausgeschieden wird, nachdem er durch den Lebensprozeß zersetzt, für die Erzeugung von Bewegung und Wärme verwendet worden ist und der ebenso ununterbrochen durch neu aufgenommene Substanz ersetzt werden muß wie das Öl in der Lampe, die Kohle in der Dampfmaschine. Diese wesentliche Tätigkeit des Organismus aber ist bei den Anabionten, ist in ihren Zysten, ihren Hüllen, auf ein so ganz unnachweisbares Minimum herabgesetzt, daß wir kaum anders sagen können als: der Stoffwechsel fehlt in diesen Fällen fast völlig. Man hat die Tiere in diesem Zustande einer aufgezogenen Uhr mit stillstehendem Pendel verglichen; die Kraft zu leben ist in ihnen, es bedarf nur eines kleinen Anstoßes, meist des Hinzutretens von Wasser, um sie völlig aufleben zu lassen. Wir kennen diese scheinotähnlichen Zustände von ausgewachsenen Tieren ebensogut wie von ihren Keimen. Im ausgewachsenen Zustande der Tiere kommen sie

vor bei Urtierchen in weitester Verbreitung, bei Rädertierchen, bei kleinen Krebsen u. a.

Eines der bekanntesten Beispiele sind die Bären-tierchen, die in Moos, in kleinen sandigen Wasserläufen, ja sogar in der Dachrinne vorkommen, völlig lufttrocken zusammenschrumpfen können, um bei Befuchtung wieder neu aufzuleben.

Noch weiter verbreitet ist die gleiche Fähigkeit bei tierischen Eiern (Ephippien), bei knospenähnlichen Teilen von Tieren (Gemmulae, Statoblasten), bei Larven (Krebse). Der berühmte Naturforscher Ehrenberg, dessen Tätigkeit in die erste Hälfte des vergangenen Jahrhunderts fällt, war der erste Zoologe, der sich z. B. eingetrockneten Schlamm aus allen Gegenden der Erde zusenden ließ, ihn unter Wasser setzte und so in der Studierstube eine kleine Lebewelt von Wassertieren der entlegensten Erdteile zu ziehen verstand.

Unter den höheren Tieren der Landfauna gibt es nur eine Erscheinung, die dieser Fähigkeit, zeitweisen Nahrungsmangel und längere Lebensunterbrechung zu ertragen, einigermaßen verglichen werden kann, den Winterschlaf, bzw. Sommerschlaf bei Säugern, Reptilien, Amphibien; auch bei einigen Fischen kommt ähnliches vor. Der Vogelzug umgeht die Unfähigkeit der Vogelnatur, eine Herabminderung der Lebenstätigkeit zu überdauern, auf andere Weise.

Wenden wir unsere Aufmerksamkeit nun den Land- und Lufttieren zu.

Ihr Nahrungserwerb ist ein weitaus schwierigerer, sie müssen auf Nahrungssuche ausgehen und bedürfen dazu vor allem einer hochgesteigerten Muskel-tätigkeit und einer weit vollkommeneren und rascheren Ortsbewegung.

Rasche Ortsbewegung aber muß eine geradlinige, eine gerade aufs Ziel gerichtete sein. Und diese ist nur ganz allein bei einer bestimmten Architektur des Körpers gegeben, bei der die zu bewegende Masse ganz gleichförmig verteilt ist zu beiden Seiten einer Ebene, die wir uns durch die Mitte des Körpers gelegt denken können und die wir deshalb als Medianebene bezeichnen. Bei allen Landtieren können wir somit ein Rechts und Links, eine Rückenfläche und eine Bauchseite unterscheiden — ein radiärer oder asymmetrischer Körperbau kommt hier nicht mehr vor, ganz zu geschweigen von festsitzender Lebensweise. Und damit fällt auch die Möglichkeit der Stockbildungen, von ungeschlechtlicher Fortpflanzung fort.

In unmittelbarem Zusammenhange mit Nahrungssuche und Ortsbewegung steht aber eine weitaus höhere Ausbildung der Sinnesorgane. Das Auge erreicht eine bei Wassertieren nicht vorhandene oder seltene Stufe der Ausbildung durch komplizierte und rasch wirkende Akkommodationseinrichtungen, durch die Fähigkeit der Hell- und Dunkelanpassung, durch einen hohen Grad von Bewegungsfähigkeit und im Zusammenhange damit durch die Fähigkeit, räumliche Vorstellungen zu ermöglichen. Von den Gleichgewichtsorganen der Was-

sertiere aus entsteht ein völlig neues Sinnesorgan, das Gehörorgan. Die Hautsinnesorgane differenzieren sich weit vollkommener, ebenso aus den unbestimmten Spürorganen der Wassertiere der Geruch, der den Landtieren, wie z. B. vielen Insekten, eine Nahrungsstelle oft auf kilometerweite Entfernungen zu verraten vermag, und der Geschmack, auf den wir sofort noch näher zu sprechen kommen.

Tiere und Pflanzen des Landes müssen nämlich in viel vollkommenerer Weise vor allem gegen die Austrocknung der Gewebe an der Luft geschützt sein, aber auch gegen alle anderen Fährlichkeiten.

Damit stehen die Hautbildungen, die Decke der Haare und Federn bei Säugern und Vögeln, die Schuppenkleider bei Reptilien, der Chitinpanzer bei Insekten, die derben Holzstoffhüllen der Pflanzen im Zusammenhang. Sollen nun so bekleidete Organismen anderen zur Nahrung dienen, dann müssen aber die Tiere, die sich von ihnen ernähren, die mannigfachsten und kompliziertesten Organe nicht nur zum Fangen und Ergreifen, sondern auch zum Zerkleinern dieser Körperhüllen der Nahrung zur Ausbildung bringen. Diese Zerkleinerungsapparate aber sind in der wunderbarsten, allerge-
nauesten Weise der jeweiligen Nahrung angepaßt. Die ungeheuere Mannigfaltigkeit in der Zahnbildung der Säuger, der Schnabelbildung der Vögel, den Kiefern der Insekten und Spinnentiere legt hiervon ein beredtes Zeugnis ab und bildet nicht nur einen der höchst ausgebildeten Teile der vergleichenden Ana-

tomie und Systematik, sondern damit auch zugleich einen der allerinteressantesten Teile der Zoologie überhaupt.

Sind aber die Tiere an eine ganz bestimmte Nahrung angepaßt, dann müssen sie diese Nahrung natürlich auch erkennen, d. h. sie brauchen vollkommene Geruchs- und Geschmacksorgane als die Wassertiere. Sie sind also viel vollkommene Nahrungsspezialisten als jene, es wird nicht mehr so wahllos alles hinuntergeschlungen, was ein gütiges Medium zuträgt.

Es darf dies nicht so aufgefaßt werden, als ob es unter den Wassertieren keine solchen Spezialisten gäbe; im Gegenteil, schon unter den allerniedersten Tieren finden sich welche, die nur ganz Bestimmtes, z. B. eine einzige Algen- oder Diatomeenart, fressen. Hier wie in allen anderen Punkten, die wir erörtert haben, gibt es keine scharfen Grenzen und mehr oder weniger zahlreiche Ausnahmen. Aber für die erdrückende Mehrheit gilt die Regel und die Ausnahmen bestätigen sie nur.

Mit der Vollkommenheit der Sinnesorgane steigt aber auch die Intelligenz der Landtiere. Nur wenige Wassertiere, zumal aus den Typen der Wirbellosen, zeigen ein lebhafteres Temperament, z. B. manche unter den Krabben und besonders die Cephalopoden, die Octopusarten, die Tintenfische; aber auch das sind wieder nur Ausnahmen und als Regel sehen wir, daß der Hunger, der Zwang, die Nahrung zu suchen, zu finden, zu bewältigen, auch der Ausgangspunkt zur ersten Entwicklung geistiger Fähigkeiten ist.

Die weitaus größere Arbeitsleistung, die die Land- und Lufttiere bei ihrem Nahrungserwerb im Vergleich zu den Wassertieren zu leisten haben, macht es aber auch unmöglich, daß sie auf so niederen Entwicklungsstufen geboren werden wie die Wassertiere. Jene unerschöpflich bunte Fülle einfach gebauter Larven, wie wir sie im Meere finden, fehlt bei den Landtieren und nur eine Gruppe von ihnen, die Insekten, zeigt ebenfalls mannigfache Larvenformen, von denen aber viele sekundär wieder zum Wasserleben zurückgekehrt sind. Die Larven der Insekten unterscheiden sich aber von den Larven der Meerestiere nicht unwesentlich dadurch, daß sie meist verhältnismäßig viel höher entwickelt das Ei verlassen und schon weitgehende Anpassungen an ihre Lebensweise zeigen, besonders an die einer jeden von ihnen eigene Nahrung. Dadurch wird ihre phylogenetische Auswertung eine wesentlich beschränkte, d. h. die Larven der Insekten wiederholen in ihrem Bau nicht mehr tiefer stehende und ältere ausgestorbene Tierformen, von denen sie abstammen, wie wir das bei den Larven der Meerestiere so oft voraussetzen zu dürfen glauben; ihr ganzer Bau ist durch ihre Lebensweise so verändert worden, daß ihre Stammesgeschichte nicht mehr aus ihm abgelesen werden kann.

Alle diese Verhältnisse wirken aber auch auf die Muttertiere zurück. Nicht nur, daß, wie schon erwähnt, keine ungeschlechtliche Fortpflanzung mehr vorkommt, müssen auch die Eier der Landtiere mit einem viel reicheren Nahrungsdotter versehen werden, die

Nahrung, die von der Mutter dem Ei mitgegeben wird, muß eine viel reichere sein, sie muß für eine lange Entwicklung im Ei vorhalten und sorgen, da das Junge aus dem Ei schon hochentwickelt ausschlüpft. So entstehen zum Teil sehr große Eier, wie die der Vögel, die eben wegen dieses großen Nahrungsdotters auch für uns Menschen einen großen Nährwert haben. Je größer aber das Einzelnei, desto geringer die Eierzahl, die ein Weibchen hervorbringt, und so kommen bei Landtieren nie mehr so große Eimassen zur Entwicklung wie bei den Wassertieren (Fischrogen). Das Weibchen könnte ihr Gewicht gar nicht mit sich fortschleppen und es könnte für sie gar nicht die nötige Nahrung aufbringen. Noch mehr treffen diese Verhältnisse natürlich bei den Säugern zu, bei denen die Mutter noch weit ausgiebiger für die Ernährung der Brut sorgt. Die eigentümlichen und oft so reizenden Erscheinungen der Brutpflege sind somit gleichfalls eine Besonderheit der Landtiere und finden sie sich einmal hie und da auch bei den Wassertieren, so machen sie eben wegen ihrer Seltenheit auf uns um so mehr Eindruck. Überall aber sehen wir bei den Landtieren eine gewaltige Verminderung der Fruchtbarkeit, die dann bis auf jenes Mindestmaß sinken kann, wie es z. B. der Elefant zeigt.

Bei dem alleinigen Vorkommen einer inneren Befruchtung bei Landtieren gewinnt auch die geschlechtliche Zuchtwahl an Bedeutung. Bewerbungen der Männchen um die Weibchen, Kämpfe zwischen den Männchen um die Weibchen treten fast nur hier auf und damit

steht eine der allerwichtigsten Eigentümlichkeiten der Landtiere in Verbindung, die Ausbildung von Stimmorganen, das Vermögen, Töne zu bilden und sie in der Lebensführung zu verwerten.

Diese Eigentümlichkeit aber ist insofern von allerhöchster Bedeutung für die aufsteigende Entwicklung in der Tierreihe, als sie den ersten Grund legt zu späterer Ausbildung der Sprache und damit zum Überspringen jener Schwelle, die das Seelenleben des Menschen von jenem der Tiere scheidet.

Ehe wir schließen, möchte ich noch kurz auf zwei höchst bemerkenswerte Erscheinungen hinweisen: auf eine auffällige Gegensätzlichkeit in der Gesamtentwicklung des Pflanzenreiches zum Tierreich, die mit all dem Gesagten in innigstem Zusammenhaug steht, und dann auf die Folgen des Parasitismus.

Pflanzen wie Tiere sind wohl zuerst im Wasser, im Meere, entstanden. Die Pflanzen konnten hier die freibewegliche Form immerhin noch in beträchtlichem Umfange beibehalten, nämlich in den Gruppen jener Spaltalgen, Flagellaten und anderer einzelliger Formen, die wir früher als Bestandteile des Auftriebes im Meere kennen gelernt haben. Die Pflanzen konnten aber erst auf dem Festlande die höheren Ausbildungsformen ihres Reiches gewinnen, wo sie die Ortsbewegung aufgaben und ihnen bei völliger Kräfteersparnis für eine Ortsbewegung unerschöpfliche Nahrung aus Luft und Boden zuströmte. Vor allem aber kam die weitaus stärkere Einwirkung des Sonnenlichtes ihrem Stoff-

wechsel zu Hilfe. So erreichten sie als Geschöpfe ohne Ortsbewegung im Baum und Strauch zum Teil fast unbegrenztes Wachstum und fast unbegrenzte Lebensdauer.

Die Tiere aber fanden so günstige Lebensbedingungen, d. h. Ersparnis der für die Ortsbewegung nötigen Arbeit umgekehrt nur im Wasser, und sie konnten unter dieser Einwirkung im Wasser ähnliche Formen hervorbringen wie die Pflanzen auf dem Lande; so z. B. die Korallenstöcke mit strauch- oder baumförmigem Wuchs, ebenfalls mit unbegrenztem Wachstum und unbegrenzter Lebensdauer.

Warum sind nun aber dann die Tiere aufs Land gegangen, wo sie erst durch verhältnismäßig ungeheuerere Kraftaufwendung sich Nahrung und Leben sichern konnten und auf die Bequemlichkeit der festsitzenden Lebensweise und das mehr beschauliche Einstrudeln der Nahrung völlig verzichten mußten? Nun, abgesehen davon, daß die durch die Entfaltung der Pflanzenwelt gebotene Nahrungsfülle sozusagen die Tierwelt verlocken mußte, das Land zu besteigen, fand sie hier vor allem einen weitaus größeren Sauerstoffgehalt der Luft vor. Während in 1 l Flußwasser etwa 7, sind in 1 l atmosphärischer Luft 209 cm³ O, also fast 30 mal soviel enthalten. Dadurch war aber eine weitaus intensivere Zerlegung der Nahrungsstoffe und hiedurch eine riesige Steigerung der ganzen Lebensenergie ermöglicht. Und damit wurde nicht nur die Mehrausgabe an Kraft für die Ortsbewegung der Tiere,

die den höchsten Punkt der Ausbildung mit dem Flug in der Luft erreicht, völlig wettgemacht, sondern in der vollen Entfaltung des Sinneslebens erst die Erreichung höherer Lebensstufen ermöglicht. — Wie die Tierwelt aber in ihrem Nahrungserwerb auf die Pflanzenwelt und daher auf ihre teilweise Zerstörung angewiesen ist, so stattet sie ihr doch gleichzeitig für diesen ihr erwiesenen Dienst förmlich Dank ab, indem gewisse Tiere die Bestäubung der Blüten und damit die allmähliche Entwicklung der höchsten Pracht der Blütenpflanzen anregen.

Nun noch ein Wort über den Parasitismus und ein Beispiel für viele. Auf vielen Krabben sitzt auf der Bauchseite eine Knolle, oft von bedeutender Größe fest, die etwa einem Staubpilz gleicht. Von dieser Knolle gehen Fasern in den Körper der Krabbe über, die sich ganz wie Wurzeln verhalten und die Krabbe bis in die äußersten Ausläufer ihrer Beine durchsetzen und alle ihre inneren Organe umspinnen und tatsächlich auch aussaugen. Das parasitierende Gebilde ist aber keine Pflanze, sondern ein Tier, es ist selbst ein Krebs aus der Gruppe der Rankenfüßer, die sogenannte *Sacculina*. Wir kennen seine Entwicklung vom Ei an. Aus dem Ei schlüpft eine typische Krebslarve mit Ruderbeinen und Augen aus und lebt eine Zeitlang frei, bis es ihr gelingt, sich auf dem Hinterleib einer Krabbe festzusetzen und ihre Wurzelfortsätze von ihrem Kopf aus in die Krabbe hineinwachsen zu lassen. Nun verliert sie allmählich ihre Beine, ihre

Sinnesorgane, ja ihre ganze äußere tierähnliche Gestalt und wird zu jenem unförmigen pilzähnlichen Knollen.

Und ähnlich, wenn auch nicht so extrem, geht es mit zahlreichen tierischen Parasiten, besonders mit den echten Innenparasiten. Sie haben sich neben den beiden von uns besprochenen für Tiere möglichen Aufenthaltsorten: Wasser und Luft einen dritten, neuen ausfindig gemacht, den nahrungsreichen Darmsaft höherer Tiere. In ihm führen sie eine Lebensweise, die nicht nur der der festsitzenden Wassertiere völlig gleicht, sondern sie in der kräfteersparenden Art des Nahrungserwerbes noch übertrifft. Aber mit diesem Zurückfallen in die leichteste Art der Ernährung, bei der sie die Arbeit ihren Wirten überlassen, selbst aber keine zu leisten brauchen, sinken sie sofort wieder von Stufe zu Stufe in Bau und Ausbildung, sie treten eine geradezu rückläufige Entwicklung an, ja sie geben endlich sogar ihre Tiergestalt auf und nähern sich oft auffällig einem pflanzlichen Aussehen, wie es auch die Tiere haben, mit denen die aufsteigende Tierreihe beginnt.

Blicken wir nun zurück auf die Ergebnisse unserer Betrachtungen, so finden wir, es zieht sich durch sie wie ein roter Faden die unleugbare Tatsache, daß zu überwindender Widerstand beim Nahrungserwerb die Triebfeder ist, die die Tierwelt von Stufe zu Stufe höher hebt, um so mehr, je härter er wird. Wir wissen aber auch, daß ganz das Gleiche für den Menschen gilt. Nicht dort wohnen die herrschenden Menschenrassen, wo alles von selbst wächst, sondern wo der Boden

in harter Arbeit zum wogenden Weizenfeld umgestaltet werden muß. „Im Schweiß deines Angesichtes sollst du dein Brot verdienen.“ In der Tat gibt es kein Tier, bei dem die Ernährung schwieriger und umständlicher wäre als beim Menschen, aber diese Schwierigkeit ist der heftigste Anreiz zu geregelter Tätigkeit und wir wissen, daß sie eingeständenermaßen bei vielen der bedeutendsten Menschen wenigstens mit einer Ursache war zur Fertigstellung der größten Werke in Kunst und Wissenschaft.

Vergleiche hierzu verschiedene Kapitel von Hesse und Doflein: Tierbau und Tierleben. Leipzig und Berlin 1910 — 1914.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [57](#)

Autor(en)/Author(s): Pintner Theodor

Artikel/Article: [Über Beziehungen zwischen Aufenthalt und Nahrung im Tierreich. 1-23](#)