

Zellseelen und Seelenzellen

Vortrag

gehalten am 22. März 1878 in der „Concordia“ zu Wien

von

Ernst Haeckel



LEIPZIG
Alfred Kröner Verlag
1909

Freudig war, vor vielen Jahren,
Eifrig so der Geist bestrebt,
Zu erforschen, zu erfahren,
Wie Natur im Schaffen lebt.
Und es ist das ewig Eine,
Das sich vielfach offenbart;
Klein das Große, groß das Kleine,
Alles nach der eignen Art.
Immer wechselnd, fest sich haltend;
Nah und fern, und fern und nah;
So gestaltend, umgestaltend —
Zum Erstaunen bin ich da.

Goethe.

Vorwort.

Der nachstehende Vortrag über „Zellseelen und Seelenzellen“, den ich am 22. März 1878 in der „Concordia“ zu Wien gehalten habe, versucht in gemeinverständlicher Form die Grundgedanken meiner „Cellular-Psychologie“ darzustellen, für welche ich 12 Jahre früher in der „Generellen Morphologie“ den ersten Entwurf unternommen hatte. Später habe ich dieselben weiter ausgeführt in den drei Bänden der „Systematischen Phylogenie“ (1894—1896) und in der populären Schrift über die „Welträtsel“ (1899), sowie in deren Ergänzungsband: „Die Lebenswunder“. Meine monistische Auffassung von der Entwicklung der Seele, insbesondere von den innigen Wechselbeziehungen zwischen ihrer Keimsgeschichte und ihrer Stammesgeschichte, ist in meiner *Anthropogenie* (V. Auflage 1903) ausführlich dargelegt.

Maßgebend für meine Überzeugung vom Seelenleben der Zelle wurden vor allem meine langjährigen Studien über die Radiolarien, die sich über einen Zeitraum von 28 Jahren ausdehnen (von 1859—1887). Denn in dem einzelligen Organismus dieser wunderbaren Rhizopoden, von denen ich in meiner Monographie (1887) mehr als 4300 Arten beschreiben konnte, offenbart sich die psychische Tätigkeit des formlosen, noch nicht organisierten *Plasma einerseits in der einfachsten, andererseits in der mannigfaltigsten und lehrreichsten Weise.*

Inzwischen sind auch von vielen anderen Biologen, besonders in den letzten 20 Jahren, so wichtige und vielseitige psychische Studien ausgeführt worden, daß an der allgemeinen „Beseelung“ der „lebendigen Substanz“, des Plasma, nicht mehr gezweifelt werden kann. In dem vorliegenden „Concordia-Vortrage“ konnte auf diese neueren *vergleichenden Beiträge zum Seelenleben der Tiere und Pflanzen* nicht eingegangen werden, ohne ihn zu einem Buche zu erweitern. Wenn er hier unverändert zum Abdruck gelangt, so geschieht dies, weil die darin vor 31 Jahren niedergelegten Grundgedanken sich dauernd bewährt haben und von den meisten kompetenten Biologen angenommen worden sind, während sie andererseits fortwährend ignoriert werden von den traditionellen „Schul-Psychologen“, von jenen „idealistischen“ Vertretern der introspektiven Metaphysik, welche die Seelenlehre als reine „Geisteswissenschaft“ behandeln.

Jena, 3. Mai 1909.

Ernst Haeckel.

Es gibt kein Gebiet von Erscheinungen im ganzen Bereiche menschlicher Erkenntnis, über welches von jeher und noch heute unsere Ansichten so weit auseinander gehen als das Gebiet des Seelenlebens. Was ist die Seele? Von wo kommt sie, und wohin geht sie? Hat bloß der Mensch eine Seele oder auch die Tiere? Und wo sind die Grenzen, wo die Anfänge des Seelenlebens im Tierreiche zu finden? Vor solchen und ähnlichen Fragen stehen wir noch heute, wie vor tausend und zweitausend Jahren, ohne entschiedene Antwort da, oder wenigstens ohne eine solche Antwort, die zu allgemeiner wissenschaftlicher Anerkennung durchgedrungen ist.

Diese fortdauernde Unklarheit über eine der wichtigsten und schwierigsten Fragen aller menschlichen Erkenntnis spricht sich in nichts so deutlich aus als in dem Umstande, daß selbst die Wissenschaft vom Seelenleben, die Psychologie, noch heute eine ganz unbestimmte Stellung unter den übrigen Wissenschaften einnimmt. Die meisten Naturforscher betrachten gegenwärtig die Seelentätigkeit des Menschen und der Tiere als eine wirkliche Naturerscheinung und glauben demnach nur durch naturwissenschaftliche Erforschung das darüber schwebende Dunkel lichten zu können. Andererseits sind die meisten Psychologen, die berufenen Fachgelehrten der Seelenkunde, der entgegengesetzten Ansicht

und halten das Seelenleben — wenigstens beim Menschen — für eine übernatürliche Erscheinung, für ein Geistesphänomen, das durch ganz andere als bloße Naturkräfte bedingt wird, und das daher jeder rein naturwissenschaftlichen Erklärung spottet. Nach dieser, auch heute noch herrschenden Ansicht ist die Psychologie teilweise oder ganz eine „Geisteswissenschaft“, keine Naturwissenschaft.

Trotz dieser weit verbreiteten und einflußreichen Meinung, und trotz des Mißtrauens, auf welches jeder Naturforscher beim Betreten des dunkeln Seelengebietes stößt, wollen wir dennoch hier den Versuch wagen, mit der Leuchte der naturwissenschaftlichen Forschungsmethode in die Mysterien desselben einzudringen. Die Aufforderung und Berechtigung zu diesem Wagnis finden wir in zwei grundlegenden Tatsachen. Erstens unterliegt die „Seele“, wie allgemein anerkannt wird, in jedem beseelten Wesen einer zusammenhängenden Entwicklung; sie hat eine individuelle „Entwicklungsgeschichte“; und zweitens ist mindestens ein Teil der Seelentätigkeiten an bestimmte körperliche Organe gebunden, ist ohne die letzteren nicht denkbar. Mindestens dieser Teil der Seelenerscheinungen ist also unmittelbar der Naturforschung zugänglich. Auch ist ferner die Tatsache jetzt wohl allgemein anerkannt, daß mindestens ein Teil der Seelentätigkeiten, insbesondere Wille und Empfindung, bei den höheren Tieren sich ähnlich wie beim Menschen verhält; und eine psychologische Vergleichung der verschiedenen Tiere zeigt uns eine lange Stufenleiter von verschiedenen Entwicklungsgraden der Tierseele. Daraus folgt aber für den Zoologen, der sich die Erforschung des Tierlebens nach allen seinen Richtungen zur Lebens-

aufgabe gemacht hat, nicht bloß die Berechtigung, sondern auch die Verpflichtung, den Ursprung und die Grenzen des Seelenlebens im Tierreiche zu erforschen.

Freilich ist nun der ungebahnte Weg, den der Zoologe dabei einschlägt, gar sehr verschieden von der breitgetretenen Heerstraße, auf welcher die Schar der Fachpsychologen seit Jahrtausenden gemächlich gewandelt ist. Bekanntlich haben diese letzteren vor allem die Selbstbetrachtung, die Beobachtung und Reflexion über das eigene menschliche Seelenleben als ihre wichtigste, oft als ihre ausschließliche Aufgabe angesehen. Daher ist die Seele, wie sie in den Lehrbüchern der Psychologie gewöhnlich zergliedert und beschrieben wird, die einseitig aufgefaßte Seele des entwickelten Menschen, und zwar meistens die hochgelehrte Seele eines wissensreichen und denkgeübten Philosophen. Sicher ist die genaue Kenntnis einer solchen hochentwickelten Gelehrtenseele vom größten Werte; aber sie berührt viele der wichtigsten Erkenntnisfragen gar nicht, und es fehlt ihr gerade diejenige Seite, auf welche die Naturforschung der Gegenwart mit Recht das höchste Gewicht legt, es fehlt ihr die Kenntnis der Entwicklung!

Unzweifelhaft unterliegt die Seele in jedem einzelnen Menschen wie in jedem Tiere einer langsamen, allmählichen und stufenweisen Entwicklung. Das ist eine psychologische Tatsache von grundlegender Bedeutung. Auch die größten Denker aller Zeiten, auch Aristoteles und Plato, Spinoza und Kant sind einmal Kinder gewesen; auch ihre gewaltige, weltumfassende Denkerseele hat sich stufenweise und allmählich entwickelt. Gestützt auf diese Tatsache wird der Zoologe, der sich der Seelenforschung zuwendet, vor allem das wichtigste Forschungs-

instrument, die Entwicklungsgeschichte, in Anwendung bringen. Er wird vergleichend die Entwicklung der Seele im Menschen und im Tiere verfolgen, und er wird vergleichend den Bau und die Entwicklung derjenigen Körperteile untersuchen, die beim Tiere wie beim Menschen unmittelbar an der Seelentätigkeit beteiligt sind. Die vergleichende Morphologie der Seelenorgane und die vergleichende Physiologie der Seelenfunktionen, beide überall gestützt auf die Entwicklungsgeschichte, werden so zur nächsten psychologischen Aufgabe des Naturforschers.

I.

Die erste, allgemeinste und wichtigste Tatsache, welche dem Naturforscher hier beim Beginne seiner psychologischen Forschung entgegentritt, ist die Abhängigkeit aller Seelentätigkeit von gewissen materiellen Teilen der Tierkörpers, den Seelenorganen. Beim Menschen und bei den höheren Tieren sind solche Seelenwerkzeuge: die Sinnesorgane, das Nervensystem und das Muskelsystem; bei den niederen Tieren sind es Zellengruppen oder selbst einzelne Zellen, welche noch nicht zu Nerven und Muskeln sich gesondert haben. Jede Äußerung des Seelenlebens, jede psychische Arbeit ist unabänderlich an ein solches Organ geknüpft und ohne dasselbe nicht denkbar. Damit soll noch nichts über das Wesen der Seele selbst gesagt sein, über die Art und Weise, wie die „Psyche“ mit ihren Organen verknüpft ist. Es ist aber nicht überflüssig, jene grundlegende physiologische Tatsache zu einer Zeit zu betonen, wo der krasseste Aberglaube aufs neue in Gestalt des

Spiritismus sein Haupt erhebt, und wo wir sehen, daß nicht allein Hunderttausende von Gebildeten und Ungebildeten, sondern sogar namhafte und kenntnisreiche Naturforscher dem blinden Wahne dieses Aberglaubens zum Opfer fallen.

Haben wir es doch erst vor wenigen Jahren zu unserer Beschämung erleben müssen, daß der amerikanische Spiritist Slade, nachdem er in England sich durch Geisterbeschwörungen ein ansehnliches Vermögen erworben und dann zuletzt als gemeiner Betrüger entlarvt war, in Deutschland sein Gaunergeschäft mit gleichem Erfolge fortsetzte und sogar einzelne angesehene Naturforscher zu betören wußte. Und sehen wir nicht sogar, daß eine besondere Literatur des Spiritismus, durch zahlreiche Zeitschriften vertreten, diesen unglaublichen Schwindel in das Gewand einer besonderen Wissenschaft zu kleiden sucht! In dem Jahrhundert der Eisenbahnen und Telegraphen, der Spektralanalyse und des Darwinismus, im Zeitalter der monistischen Naturerkenntnis erscheinen solche Rückfälle in den finsternen Aberglauben des Mittelalters kaum begreiflich. Sie erklären sich nur aus der mystischen „Nachtseite“ der menschlichen Seele, aus jenem dunkeln Hange zu übernatürlichen und wunderbaren Vorstellungen, den religiöser Aberglaube seit Jahrtausenden sorgfältig groß gezogen hat. Sicher ist dieser mystische Hang nur deshalb so unausrottbar festgewurzelt, weil er durch Vererbung von Jahrtausenden befestigt und stets aufs neue durch angebliche Offenbarungen, d. h. durch pathologische Seelen-Anpassungen, gestärkt und geheiligt worden ist.

Gegenüber also allen jenen angeblichen Geistererscheinungen des Spiritismus, die gleich den Wundern

der Louise Lateau oder der Madonna von Marpingen teils auf unbewußter Täuschung, teils auf bewußtem Betrüge beruhen, steht heute als erstes Fundament aller Seelenlehre die klare physiologische Tatsache fest, daß jegliche Art von Seelentätigkeit an bestimmte körperliche Organe oder Werkzeuge untrennbar gebunden ist. Es wird daher unsere erste Aufgabe sein müssen, uns mit diesen Organen etwas näher bekannt zu machen. Die genannten Werkzeuge unseres Seelenlebens, nämlich 1. die Sinnesorgane, 2. das Nervensystem und 3. die Muskeln bilden zusammen einen einzigen großen Apparat, den wir mit einem Worte kurz als den Seelenapparat bezeichnen. Beim Menschen wie bei allen höheren Tieren zeigt uns diese Rüstkammer der Geistestätigkeit ein bewunderungswürdiges Gefüge von höchst zusammengesetzten Organen und Geweben; und zwar ist ihre feinere Zusammensetzung um so reicher und verwickelter, je höher und vollkommener die Arbeit des Apparates, die Seelentätigkeit, entwickelt ist (Fig. 1).

Eine Entdeckungsreise in dieses wunderbare Labyrinth ist freilich höchst anziehend und lehrreich, aber auch sehr schwierig und anstrengend. Statt dessen entspricht es unserem Zwecke weit besser, einen Blick auf den viel einfacher gebauten Seelenapparat eines niederen Tieres zu werfen. Wir wählen dazu einen unvollkommenen Wurm, nicht etwa deshalb, weil der Mensch nach Faust „dem Wurme gleich ist, der den Staub durchwühlt“, oder weil die Phylogenie der Neuzeit im Stammbaum des Menschen auch eine Reihe von Würmern unter unseren Ahnherren aufführt, — sondern vielmehr deshalb, weil sich die niederen Würmer durch einen sehr einfachen und klaren Bau ihres Seelenorganes auszeichnen

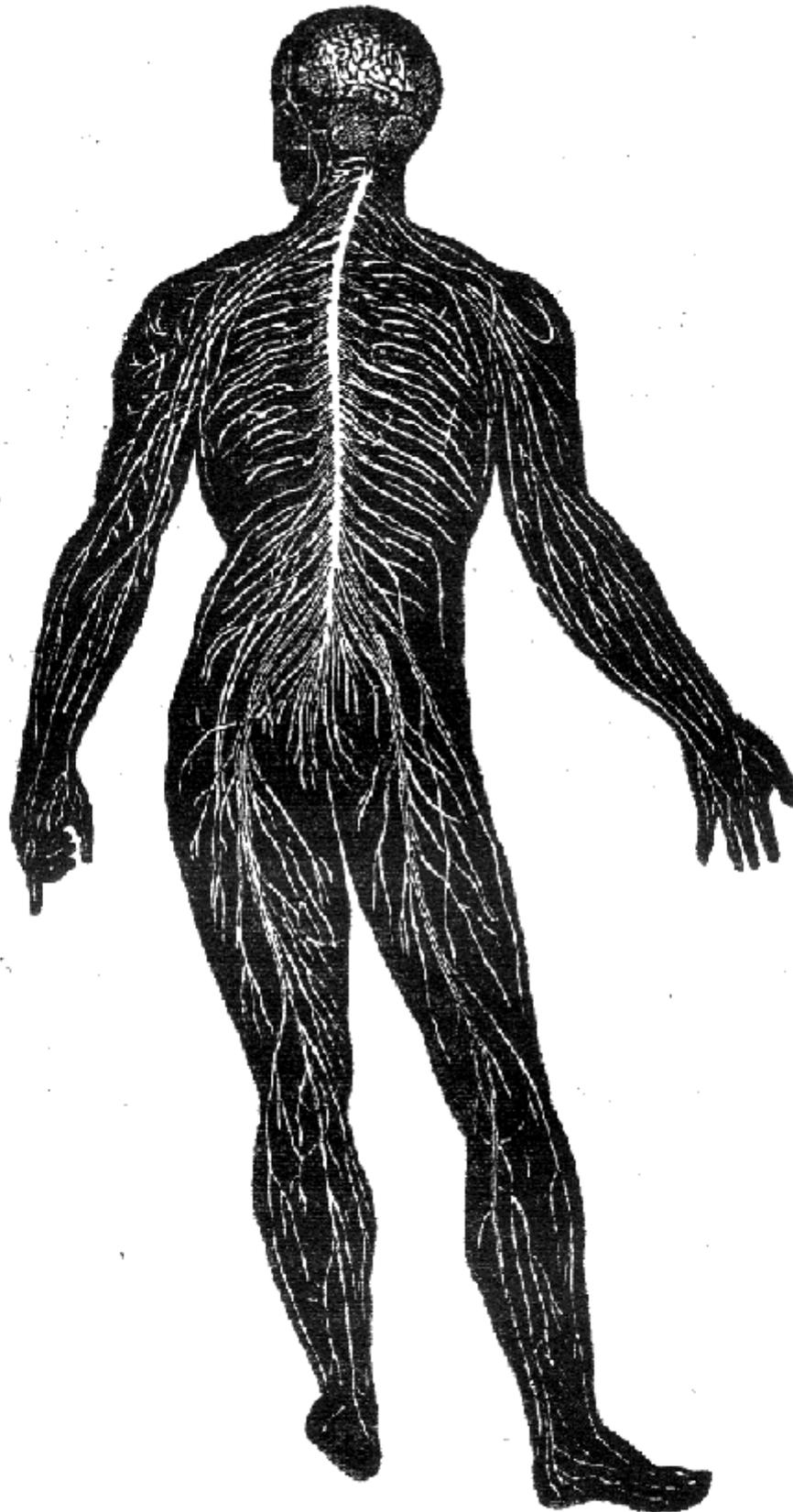


Fig: 1.

Nervensystem des Menschen. In die schwarze Gestalt sind die weißen Nervenfasern eingezeichnet welche vom Gehirn und Rückenmark in die verschiedenen Teile des Körpers ausstrahlen.

und dadurch vortrefflich das schwierige Verständnis des viel zusammengesetzteren Seelenapparates der höheren Tiere erleichtern.

Betrachten wir einen solchen einfachen Wurm (Fig. 2),

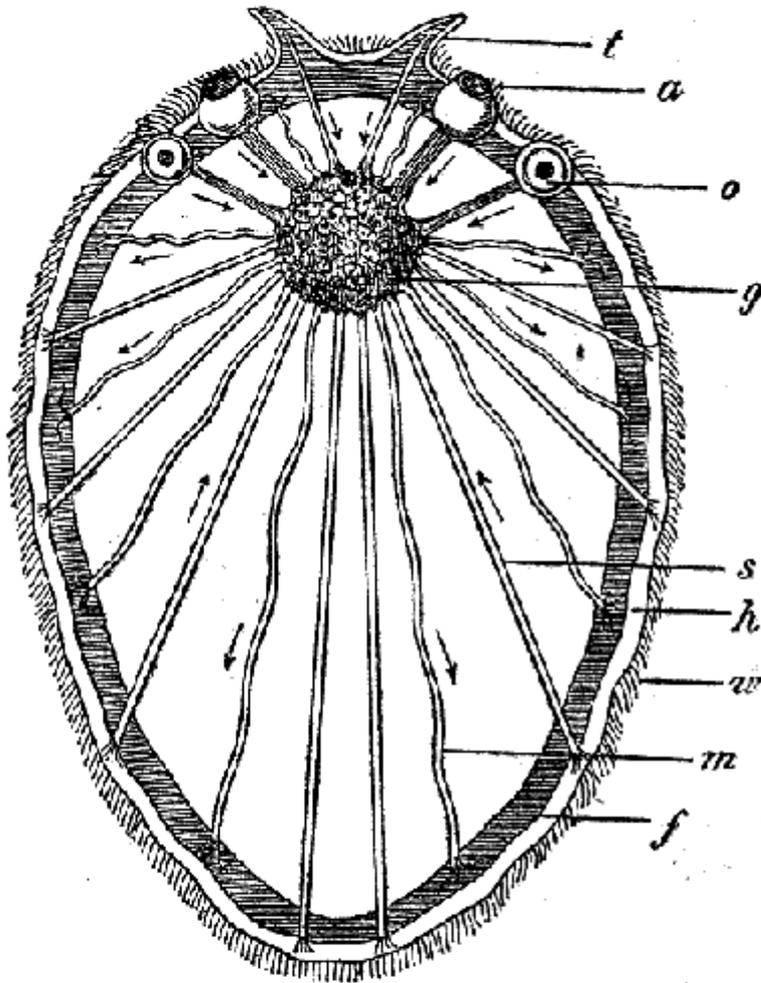


Fig. 2.

Nervensystem eines Plattwurmes (Turbellaria). Von dem einfachen Nervenknoten oder Gehirn (g) strahlen zweierlei Nerven aus; die (zentripetalen) Empfindungsnerven (s) gehen zur Haut (h), zu den Fühlern (t), zu den Hörbläschen (o) und Augen (a); die (zentrifugalen) Bewegungsnerven (m) gehen zum Fleisch, zu der unter der Haut gelegenen Muskelschicht (f). w Wimpern der Haut.

z. B. einen blattförmigen Strudelwurm oder eine Turbellarie, unter dem Mikroskope, so erblicken wir vorn über dem Munde ein kleines, weißes Kügelchen, von welchem feine Fäden nach allen Richtungen an die verschiedenen Körperteile ausstrahlen. Jenes weiße Kügelchen oberhalb

des Mundes besteht aus weicher

Nervenmasse und ist der Mittelpunkt des ganzen

Seelenapparates, ein Gehirn einfachster Art (g); die feinen Fäden aber, die vom Hirn an alle Teile ausstrahlen, sind Nerven. Wir unterscheiden zwei verschiedene Arten solcher Nervenfasern. Die einen sind Werkzeuge des Willens, motorische oder Bewegungsnerven (m); sie gehen vom Hirn

an das Fleisch (f), dessen Fasern, die Muskelfasern, durch sie zur Bewegung veranlaßt werden. Die anderen hingegen sind Instrumente der Empfindung oder sensible Nerven (s); sie leiten die verschiedenen Empfindungseindrücke von der äußeren Haut und von den Sinnesorganen zum Hirn und setzen so dasselbe in Beziehung zur umgebenden Außenwelt. Die Sinneswerkzeuge eines solchen niederen Wurmes sind nun freilich noch sehr einfach, aber gerade deshalb auch sehr interessant. Bei vielen Würmern ist es einzig und allein die äußere Haut (h), welche die Stelle eines universalen Sinneswerkzeugs vertritt und Empfindungen verschiedener Art, vor allem Druckschwankungen und Temperaturveränderungen, vermittelt. Bei anderen gesellen sich dazu noch besondere Fühler oder Tentakeln (t), ferner Augen einfachster Art, dunkle Flecke in der Haut, welche eine lichtbrechende Linse umschließen (a): auch wohl Gehörorgane von einfachster Form (o); nämlich ein paar Grübchen oder Bläschen in der Haut, welche mit feinen Härchen ausgekleidet sind; Hörhärchen, die durch Schallwellen in bestimmter Weise erregt werden.

Daß selbst diese Werkzeuge der höheren sinnlichen Empfindungen, Augen und Ohren, bei den niederen Würmern weiter nichts sind als eigentümlich entwickelte Teile der äußeren Hautdecke, das ist eine Tatsache von größter Bedeutung. Denn auch die viel höher entwickelten und vollkommeneren Augen und Ohren der höheren Tiere und des Menschen sind ursprünglich in der äußersten Hautschicht des Körpers entstanden und widerstreiten nicht dem hochwichtigen, erst neuerlich festgestellten Gesetze vom Ursprung aller Sinne aus der Haut. Ursprünglich sind alle verschiedenen Sinnes-

werkzeuge der Tiere nur gesonderte Teile ihrer empfindlichen Oberhaut.

Aber auch die Werkzeuge der Bewegung, die Diener des Willens, die Muskeln, stehen ursprünglich mit der äußeren Haut in engster Verbindung.

Bei unseren niederen Würmern wird das ganze Muskelsystem einzig und allein durch eine dünne Schicht von Fleisch dargestellt, welche sich überall unter der Hautdecke ausbreitet. (Fig. 2 f). Gewöhnlich zerfällt dieser sogenannte „Haut-Muskel-Schlauch“ der Würmer in zwei verschiedene Lagen, eine äußere Schicht von Ringfasern und eine innere Schicht von Längsfasern, aber noch nicht in getrennte Muskelgruppen oder Fleischstränge wie bei den höheren Tieren.

Als besonders wichtig müssen wir nun noch die Tatsache hervorheben, daß sämtliche Nerven, sowohl die zentripetalen Empfindungsfasern, die vom Hirn zur Haut und den Sinnesorganen, als die zentrifugalen Bewegungsfasern, die vom Hirn zu den Muskeln gehen, mit diesen äußerlich gelegenen Teilen in unmittelbarem Zusammenhange stehen. Wenn wir also naturgemäß den ganzen Seelenapparat als ein einheitliches Ganzes auffassen, so sind die empfindlichen Sinnesorgane weiter nichts als eigentümliche Endausbreitungen der Empfindungsnerven, und die dem Willen gehorchenden Muskelfasern sind nichts anderes als besondere Endorgane der Bewegungsnerven. Als gemeinsamer Mittelpunkt und als unmittelbare Verbindungsbrücke ist zwischen jene ersteren und diese letzteren das Gehirn eingeschaltet.

Will man sich eine klare Anschauung von der Tätigkeit eines solchen Seelenapparates, vom Wesen des Seelenlebens verschaffen, so hilft dazu am besten der oft wieder-

holte Vergleich mit einem elektrischen Telegraphensystem. Dieser bekannte Vergleich ist nicht allein durch die ganze Einrichtung des Seelenapparates gerechtfertigt, sondern namentlich auch dadurch, daß bei den Verrichtungen desselben in der That elektrische Ströme die größte Rolle spielen. Seine volle Bedeutung gewinnt aber der Vergleich erst dann, wenn wir mit Hilfe starker Vergrößerung die feinsten Formbestandteile erkannt haben, die jenen Apparat zusammensetzen. Die mikroskopischen Formelemente oder Bausteine des Seelenapparates sind keine anderen als diejenigen, aus denen auch die übrigen Organe des Tierkörpers bestehen, die sogenannten „Zellen“. Hier, wie überall in der Naturgeschichte, ist es daher die bedeutungsvolle, von Schleiden und Schwann 1838 begründete Zellenlehre, welche als Hauptschlüssel die erste Pforte tieferer Erkenntnis uns öffnet. Wie verschieden nun auch die zahllosen Formen der kleinen Zellen in den verschiedenen Geweben des Tier- und Pflanzenkörpers erscheinen, so stimmen doch alle in der Hauptsache überein, daß jede einzelne Zelle für sich einen gewissen Grad individueller Selbständigkeit besitzt, ihre eigene Form hat und ihr eigenes Leben führt. Wie Brücke mit einem Worte treffend sagt, ist jede mikroskopische Zelle ein Elementar-Organismus oder ein „Individuum erster Ordnung“. Ja, wie wir bald sehen werden, dürfen wir sogar jeder Zelle eine selbständige Seele zuschreiben, eine Zellseele.

Zahllos wie die Sterne am Himmel sind die unendlichen Myriaden von Zellen, welche den Riesenkörper eines Walfisches oder eines Elefanten, einer Eiche oder einer Palme zusammensetzen. Und dennoch besteht der gigantische Leib dieser größten Organismen, ebenso wie

der unsichtbare Zwergleib der kleinsten, im Beginne seiner Existenz nur aus einer einzigen, kleinen, dem bloßen Auge unsichtbaren Zelle, der Eizelle (Fig. 3). Fängt aber diese Zelle an, sich zu entwickeln, so entstehen aus ihr durch wiederholte Teilung in kürzester Zeit eine ungeheure Masse von gleichartigen Zellen (Fig. 4 bis 7). Diese verteilen sich in blattartige Schichten, die sogenannten Keimblätter. Anfangs sind alle Zellen gleich; jede einzelne Zelle ist von höchst einfacher Gestalt und Zusammensetzung: ein rundes, weiches Eiweißkügelchen oder Proto-

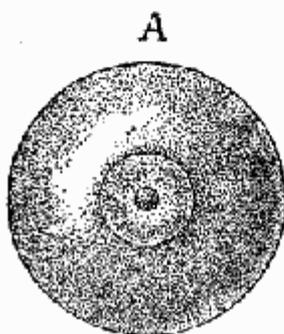


Fig. 3.

Eizelle eines Wurmes. In der Mitte der Zellkern (Keimbläschen); darin der kleine Keimfleck.

plasma-Klumpchen, welches einen festere Kern einschließt. Bald aber treten Ungleichheiten oder Sonderungen auf; die Zellen beginnen sich in die Arbeiten des Lebens zu teilen und nehmen verschiedene Form und Beschaffenheit an. Die Magenzellen übernehmen die Verdauung, die Blutzellen den Stoffumsatz, die Lungenzellen die Atmung, die Leberzellen die Bildung der Galle. Andererseits widmen sich die Muskelzellen ausschließ-

lich der Bewegung, die Sinneszellen den verschiedenen Empfindungen: die Tastzellen der Haut lernen Druck- und Wärme-Schwankungen verstehen, die Hörzellen lernen Schallwellen, die Sehzellen Lichtwellen unterscheiden; die schwierigste und glänzendste Laufbahn aber betreten die Nervenzellen, und unter diesen sind es wieder die genialen Gehirnzellen, welche im kühnen Wettlaufe den höchsten Preis erringen und als Seelenzellen sich über alle anderen Zellenarten hoch erheben.

Diese bedeutungsvolle Arbeitsteilung der Zellen — oder, wie der Anatom sagt, die Gewebebildung —

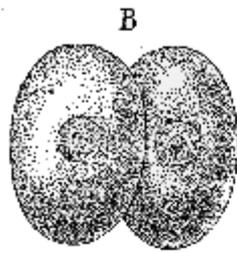


Fig. 4.

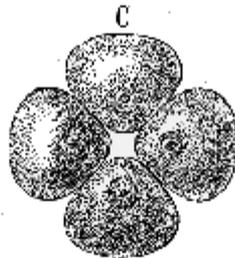


Fig. 5a.

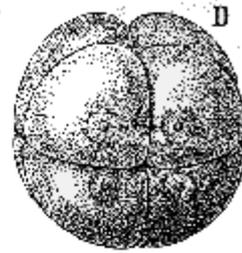


Fig. 5b.

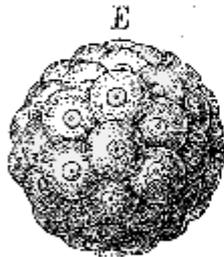


Fig. 6.

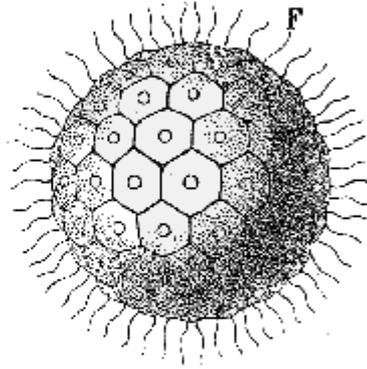


Fig. 7.

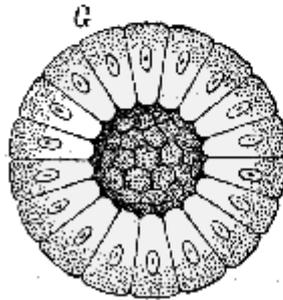


Fig. 7b.

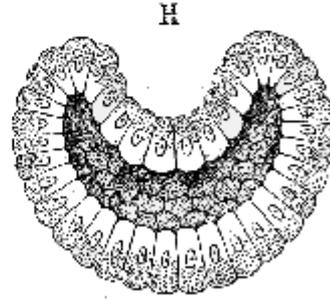


Fig. 7c.

Fig. 4—7. Teilung der Mizelle oder sogenannte „Eifurchung“ im Beginne der Entwicklung. Gastrulation einer Koralle (*Monoxenia Darwinii*). B Zweitteilung. C Viertteilung. D Zerfall in acht Zellen. E Morula (Maulbeerkern). F, G Keimblase (Blastula), Hohlkugel, deren Wand eine einfache Zellschicht bildet, die Keimhaut (Blastoderma); Fig. F äußere Ansicht, Fig. G Durchschnitt. H Einstülpung der Keimblase (Invagination der Blastula), im Durchschnitt.

vollzieht sich bei der individuellen Entwicklung jedes Tieres und jeder Pflanze unter unseren Augen innerhalb weniger Tage. Sie beginnt bei der Entwicklung des Tieres aus dem Ei bereits zu jener frühen Zeit, in welcher sich die Abkömmlinge der Eizelle, die sogenannten Furchungszellen (Fig. 7), in Schichten oder Keimblätter sondern. Der Tierkeim nimmt zu dieser Zeit die Gestalt

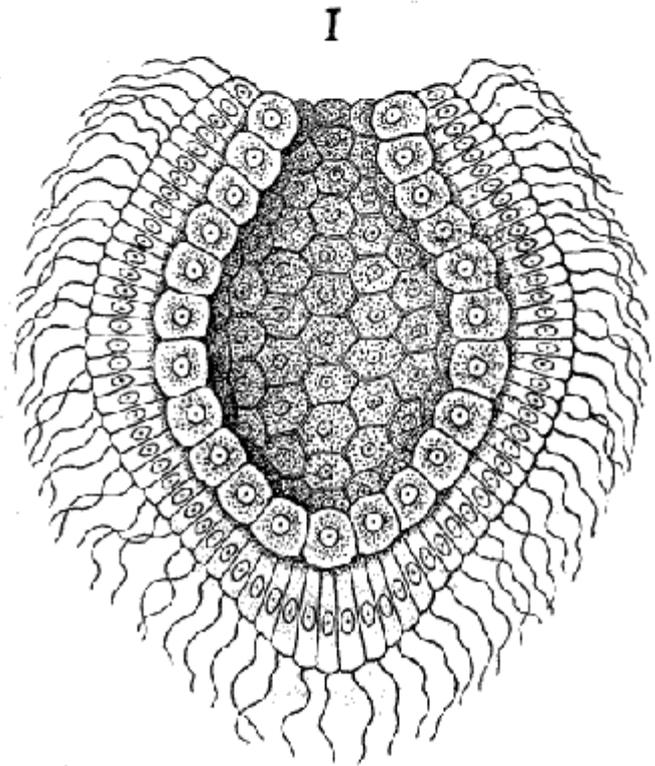
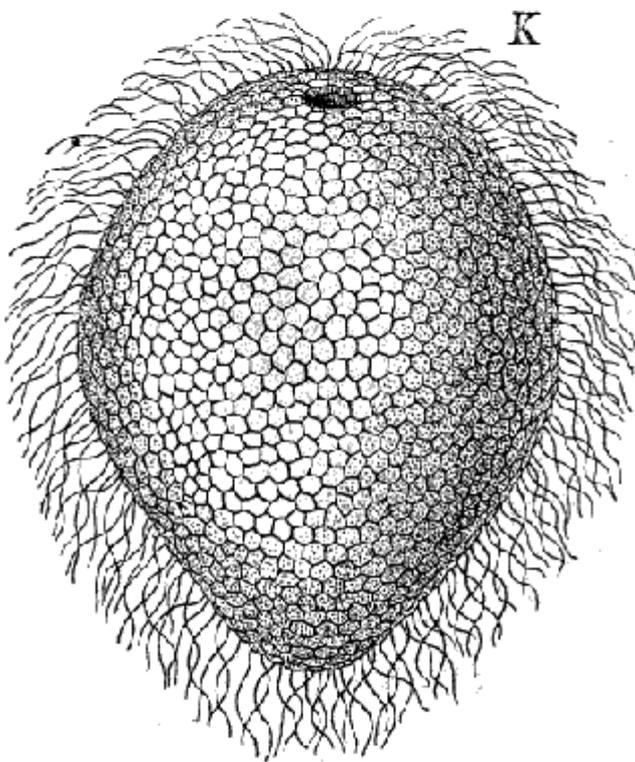


Fig. 8.

Fig. 9.

Gastrula oder Becherkeim eines Kalkschwammes (Olynthus).

Fig. 8 (K) äußere Ansicht. Fig. 9 (I) Längsdurchschnitt.

eines doppelwandigen Bechers an, und die beiden Wände dieses Becherkeims oder der „Gastrula“ (Fig. 8, 9) sind die beiden „primären Keimblätter“. Aus dem inneren Keimblatte oder Darmblatte (Entoderm, Fig. 9e) entwickeln sich die Organe der Ernährung und des Stoffwechsels, die Werkzeuge der „vegetativen“ Lebenstätigkeiten. Aus dem äußeren Keimblatte hingegen, dem Hautblatte oder Sinnesblatte (Ektoderm, Fig. 9 i), entstehen die Werkzeuge der „animalen“ Funktionen, Muskeln und Nerven,

Haut- und Sinnesorgane, mit einem Worte: die Seelenorgane. Wir müssen es als eine Tatsache von größter Bedeutung hervorheben, daß bei allen vielzelligen Tieren, vom Hydra-Polypen bis zum Menschen hinauf, die Arbeitsteilung der Zellen in dieser Weise mit der Sonderung

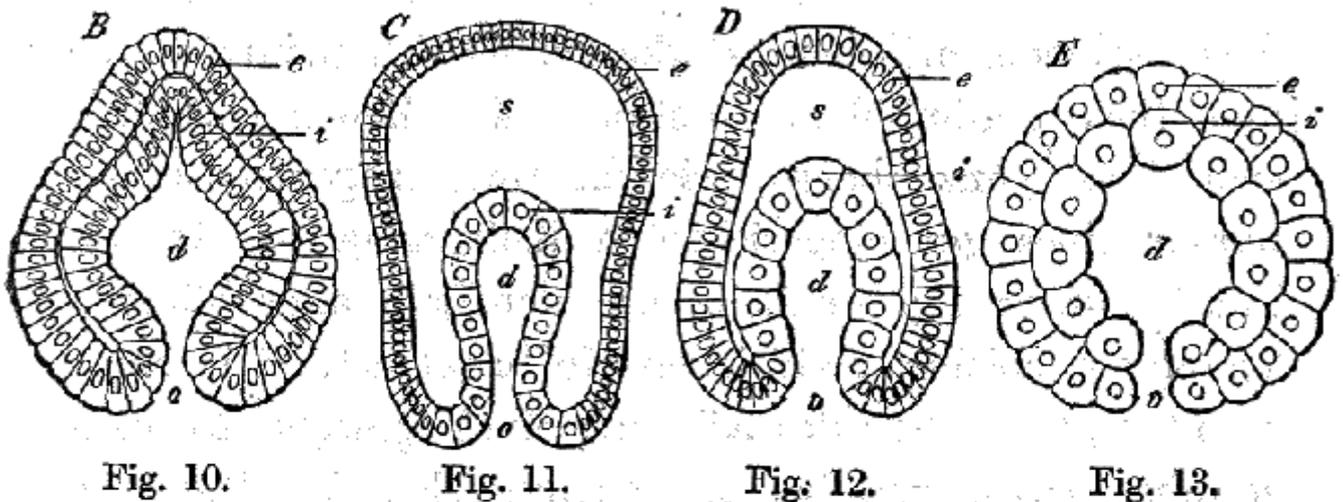


Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 13.

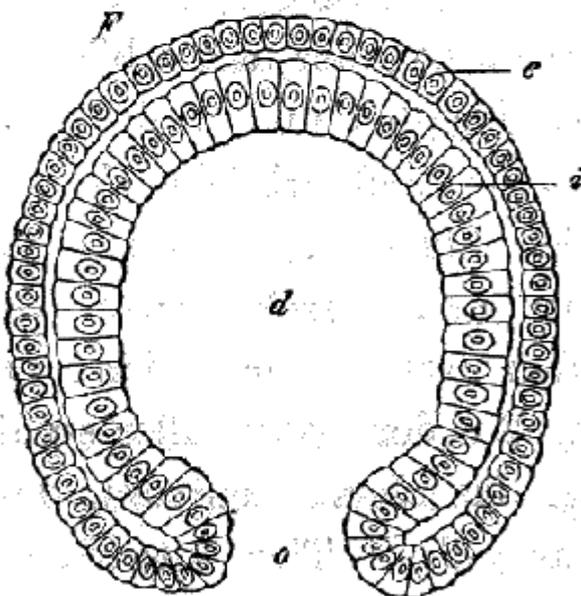


Fig. 14.

Längsschnitt durch die Gastrula oder den Becherkeim von Tieren aus fünf verschiedenen Klassen. Fig. 10 Wurm (Sagitta, B). Fig. 11 Seestern (Uraster, C). Fig. 12 Krebs (Nauplius, D). Fig. 13 Schnecke (Limnaeus, E). Fig. 14 Wirbeltier (Amphioxus, F). Überall bedeutet: e Hautblatt oder äußeres Keimblatt (Ektoderm). i Darmblatt oder inneres Keimblatt (Endoderm). d Magenhöhle (Urdarm, Progesta). o Mundöffnung (Urmund, Prostoma).

der beiden primären Keimblätter beginnt, und daß überall der Seelenapparat aus Zellen des äußeren Keimblattes hervorgeht. Bei Tieren aller Klassen entstehen Nerven, Sinnesorgane und Muskeln aus dem „Sinnesblatt oder Hautblatt der Gastrula“ (Fig. 10 bis 14).

Die Gewebebildung, die wir so unter dem Mikroskope

erstaunlich rasch sich entwickeln sehen, ist nur eine kurze, durch Vererbung bedingte Wiederholung eines langen und langsamen historischen Prozesses, eines geschichtlichen Vorganges, der viele Jahrtausende in Anspruch nahm, und bei welchem die Arbeitsteilung der Zellen im eigentlichsten Sinne des Wortes, durch Anpassung an die verschiedenen Lebenstätigkeiten der Zellen, im Kampfe ums Dasein allmählich entstand. Die Zellen verhalten sich dabei ganz ebenso, wie die wohlerzogenen Staatsbürger eines gut eingerichteten Kulturstaates. In der Tat ist unser eigener Leib, wie der Leib aller höheren Tiere, ein solcher zivilisierter Zellenstaat. Die sogenannten „Gewebe“ des Körpers, Muskelgewebe, Nervengewebe, Drüsengewebe, Knochengewebe, Bindegewebe usw., entsprechen den verschiedenen Ständen oder Korporationen des Staates, oder noch genauer den erblichen Kasten, wie wir sie im alten Ägypten und noch heute in Indien antreffen. Die Gewebe sind erbliche Zellenkasten im Kulturstaate des vielzelligen Organismus. Die Organe aber, die sich wieder aus verschiedenen Geweben zusammensetzen, sind den verschiedenen Ämtern und Instituten zu vergleichen. An der Spitze aller steht die mächtige Zentralregierung, das Nervenzentrum, das Gehirn. Je vollkommener das höhere Tier entwickelt, je stärker die Zellenmonarchie zentralisiert ist, desto mächtiger ist das beherrschende Gehirn, und desto großartiger ist der elektrische Telegraphenapparat des Nervensystems zusammengesetzt, welcher das Gehirn mit seinen wichtigsten Regierungsbehörden, den Muskeln und Sinnesorganen, in Verbindung setzt.

Im Vergleiche damit sehr einfach, obwohl im wesentlichen nicht verschieden, ist die Einrichtung des Seelen-

Apparates bei unserem vorher betrachteten Wurme. Wenn wir denselben irgendwie reizen, wenn wir seine zarte Haut mit einer Nadelspitze oder mit einem kalten Eisstückchen berühren, so wird die damit verbundene Veränderung des Druckes oder der Temperatur sofort von den empfindlichen Hautzellen wahrgenommen, welche als Grenzwächter überall an der äußeren Grenzfläche der Haut aufpassen; sie telegraphieren sofort ihre Wahrnehmung durch die Hautnerven an das Gehirn. Ebenso werden die Schallwellen, welche das Hörbläschen treffen, von den Hörzellen des letzteren als Geräusche oder Töne empfunden und vom Hörnerven dem Gehirn telegraphisch gemeldet. Nicht minder senden die Sehzellen des Auges, die von einem Lichtstrahl getroffen werden, sofort ein Licht- oder Farbentelegramm an das Gehirn. Hier sitzt die hohe Regierung des Zellenstaates, bestehend aus wenigen großen, sternförmigen Zellen, deren verästelte Ausläufer einerseits mit den Empfindung leitenden Sinnesnerven, andererseits mit den Bewegung erregenden Muskelnerven in unmittelbarer Verbindung stehen. Sobald von den Sinnesnerven ein Telegramm über irgend eine Veränderung in der umgebenden Außenwelt bei der Zentralregierung eingetroffen ist, wird dieser Bericht als Empfindung von der zunächst erregten Hirnzelle (oder Ganglienzelle) den übrigen mitgeteilt, und der hohe Rat beschließt nun, was zu tun ist. Das Resultat dieses Beschlusses wird als Wille durch die Muskelnerven an die Muskeln telegraphiert, welche dem Befehle sofort durch Zusammenziehung ihrer Faserzellen, durch Bewegung, nachkommen.

Unzweifelhaft die wichtigste Rolle im Seelenleben spielen demnach die verästelten, untereinander durch

Äste netzförmig zusammenhängenden Nervenzellen des Gehirns, die Ganglienzellen oder Seelenzellen (Fig. 15); denn sie bilden in der Tat die Zentralregierung des ganzen vielzelligen Tierkörpers. Sie nehmen alle die Berichte der Außenwelt entgegen, welche von den Sinneszellen durch die zentripetalen Telegraphendrähte der Empfindungsnerven an das Gehirn gesandt werden. Sie erteilen aber auch zugleich alle die Befehle des Willens, welche sofort durch die zentrifugalen Leitungsbahnen der Bewegungsnerven an die Muskeln ergehen. Und daneben leisten nun außerdem diese bewunderungswürdigen Seelenzellen des Hirns noch jene höchst merkwürdige und rätselhafte Arbeit, welche wir mit einem Worte als Vorstellung bezeichnen. Sie sind es, die bei den höheren Tieren, wie beim Menschen, die vollkommensten aller Seelentätigkeiten, diejenigen des Denkens und des Verstandes, der Vernunft und des Bewußtseins, vermitteln.

Indem wir hier die höchste Grenze und die edelste Leistung des Seelenlebens, Vernunft und Bewußtsein, berühren, wollen wir gleich die Bemerkung anschließen, daß uns zwar das eigentliche Wesen dieser rätselhaften Zellenarbeit noch ganz unbekannt ist, daß wir aber trotzdem imstande sind, mit Hilfe der vergleichenden Psychologie und Entwicklungsgeschichte ein erklärendes Licht auf dieselbe fallen zu lassen. Erstens nämlich zeigt uns die vergleichende Seelenlehre der Tiere eine lange Stufenleiter der Entwicklung, auf der alle denkbaren Stufen der Vernunft und des Bewußtseins vertreten sind, vom ganz unvernünftigen bis zum ganz vernünftigen Tiere, vom Schwamme und Polypen bis zum Hunde und Elefanten. Zweitens sehen wir an jedem Kinde, wie an jedem höheren Tiere, daß Vernunft und

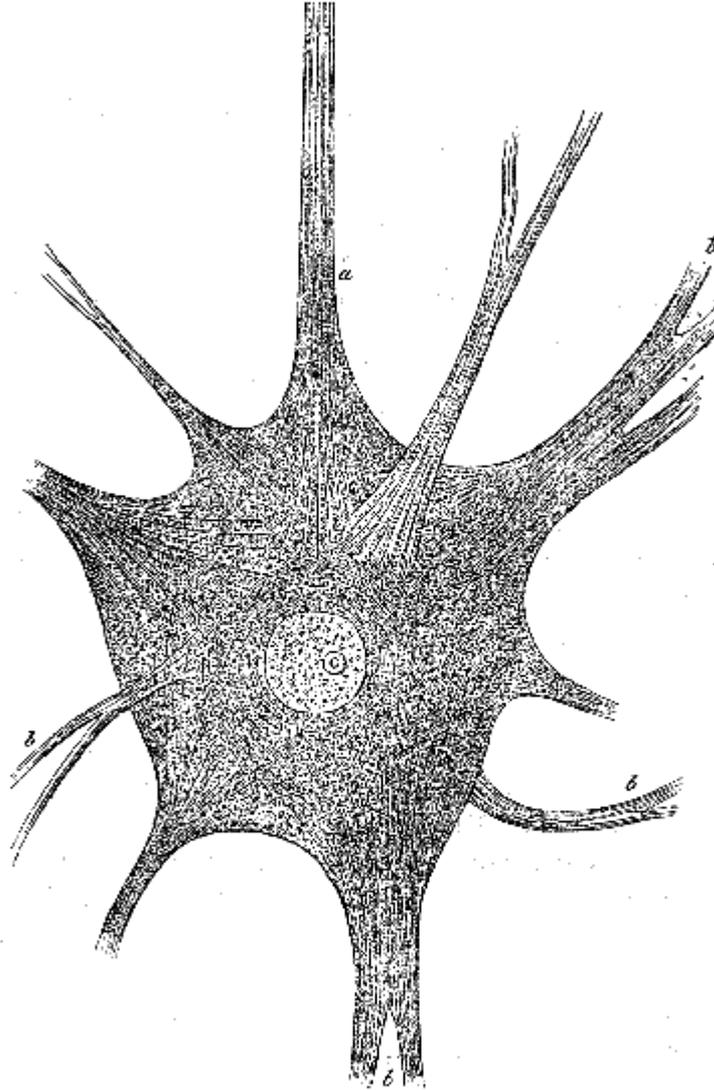


Fig. 15.

Eine Seelenzelle oder „Ganglienzelle“ aus dem Gehirn eines elektrischen Fisches (Torpedo). In der Mitte der großen verzweigten Zelle liegt der kugelige Zellkern (Nucleus), der ein Kernkörperchen (Nucleolus) nebst innerstem Kernpunkt Nucleolus enthält. Im Protoplasma der Zelle verlaufen zahlreiche feinste Fäserchen oder Fibrillen. Die Ausläufer oder Fortsätze der verzweigten Zelle gehen teils in Nervenfasern über (a), teils (b) dienen sie zur Verbindung derselben mit anderen Seelenzellen.

Bewußtsein bei der Geburt noch nicht vorhanden sind, sondern sich erst langsam und allmählich entwickeln. Drittens endlich nehmen wir an uns selbst wahr, daß eine scharfe Grenze zwischen bewußter und unbewußter Seelentätigkeit so wenig als zwischen vernünftigem und unvernünftigem Denken existiert, daß vielmehr diese Gegensätze ohne fixierte Grenze vielfach sich berühren und ineinander übergehen.

Bekanntlich spielt gerade die dunkle Frage vom Bewußtsein eine Hauptrolle in den psychologischen Kämpfen der Gegenwart. Der berühmte Physiologe Du Bois-Reymond hat in der „Ignorabimus“-Rede auf der Leipziger Naturforscher-Versammlung das Bewußtsein als ein völlig unlösbares Problem, als eine Grenze des Naturerkennens bezeichnet, welche der menschliche Geist auch bei weitester Entwicklung niemals überschreiten werde. Viele andere betrachten das Bewußtsein als einen ausschließlichen Vorzug des Menschen, der allen Tieren gänzlich fehle. Diese letztere Ansicht wird sicher niemand teilen, der anhaltend und aufmerksam die bewußten und überlegten Handlungen der Hunde und Pferde, der Bienen und Ameisen und anderer vernünftiger Tiere beobachtet hat. Aber auch die erstere Ansicht ist nicht haltbar. Denn aufmerksame Selbstbeobachtung lehrt uns, wie tausendfach bewußte und unbewußte Handlungen fortwährend ineinander übergehen. Zahllose Verrichtungen des täglichen Lebens, wie z. B. der Gebrauch der Trinkgeschirre, der Messer und Gabeln, Lesen und Schreiben, das Spielen musikalischer Instrumente und dergl. beruhen auf verwickelten Tätigkeiten der Nerven und Muskeln, welche ursprünglich mit sorgfältiger Überlegung und klarem Bewußtsein langsam erlernt werden mußten, allmählich

aber durch Übung und Gewohnheit völlig unbewußt geworden sind. Jeden Morgen, wenn wir uns waschen und anziehen, aufstehen und ausgehen, verrichten wir Hunderte von verwickelten Bewegungen völlig unbewußt, die ursprünglich mühsam und allmählich mit Bewußtsein gelernt werden mußten. Umgekehrt gelangen wieder die verschiedensten unbewußten Handlungen sofort zum klaren Bewußtsein, sobald aus irgendeinem Grunde unsere Aufmerksamkeit darauf gerichtet und die Selbstbeobachtung angeregt wird. Sobald wir beim Treppensteigen fehl-treten oder beim Klavierspielen eine falsche Taste greifen, werden wir uns sofort der unbewußten Handlung bewußt. Außerdem können wir auch zweifellos die stufenweise und allmähliche Entwicklung des Bewußtseins bei jedem Kinde Schritt für Schritt verfolgen. Auf Grund dieser Tatsachen zweifeln wir nicht mehr daran, daß das Bewußtsein auf einer verwickelten Tätigkeit der Seelenzellen beruht, welche erst allmählich durch Anpassung erworben und durch Vererbung neuer Anpassungen langsam weiter entwickelt wurde. Dasselbe lehrt uns die vergleichende Entwicklungsgeschichte des Seelenlebens im Tierreich. Die verwickelten Molekularbewegungen im Protoplasma der Seelenzellen, deren höchstes Resultat das Vorstellen und Denken, Vernunft und Bewußtsein ist, sind erst allmählich im Laufe vieler Jahr-millionen durch natürliche Züchtung erworben worden. Denn auch das Gehirn, das Organ jener Funktionen, hat sich im Laufe dieser langen Zeiträume erst ganz langsam und stufenweise von der einfachsten zur vollkommensten Form entwickelt. Hier wie überall geht die Entwicklung des Organs Hand in Hand mit derjenigen seiner Funktion; das Werkzeug vervollkommnet sich mit seiner Arbeit.

Für die Begründung dieser folgenschweren Ansicht ist von größter Bedeutung die vergleichende Beobachtung des Nervensystems der verschiedenen Tierklassen. Das einfache Gehirn des Wurmes mit den wenigen davon ausstrahlenden Nervenfäden ist der Ausgangspunkt für eine Menge von verschiedenartigen und sehr verwickelten Einrichtungen im Nervensystem der höheren Tiere geworden. Dieses letztere verhält sich zu jenem ersteren ähnlich wie das großartige Telegraphensystem des heutigen Deutschen Reiches mit seinen Hunderten von Stationen und Tausenden von Beamten zu dem ersten einfachen Modell eines elektrischen Telegraphen, durch welches der Erfinder desselben vor siebzig Jahren eine der wichtigsten Förderungen des Gedankenaustausches der Nationen einleitete. Je höher entwickelt das Empfinden, Wollen und Denken eines Tieres ist, desto verwickelter und zentralisierter ist die Zusammensetzung des Seelenapparates, der diese psychische Arbeit leistet, desto beherrschender macht sich das Nervenzentrum geltend, von dem die einheitliche Leitung des Ganzen abhängt.

Gewöhnlich pflegt man daher das Zentrum des Nervensystems, das Gehirn im weiteren Sinne, als den „Sitz der Seele“ zu bezeichnen. Im Grunde ist jedoch dieser gebräuchliche Ausdruck unrichtig, und wir können ihm nur bildliche Geltung in demselben Sinne zugestehen, in welchem wir eine tüchtige Hausfrau als „die Seele des Hauses“, einen allmächtigen Minister als „die Seele des Staates“ bezeichnen. So wenig wir damit den anderen, von der Zentralgewalt abhängigen Personen ihre individuelle Seele absprechen wollen, so wenig dürfen wir letztere in den Millionen von Zellen im Seelenapparat der höheren Tiere leugnen, deren Gehirn wir als „Sitz

der Seele“ bezeichnen. Als im deutsch-französischen Kriege 1871 Paris, das in der That die Seele des zentralisierten Frankreich und nach Victor Hugo sogar die Seele der Welt ist, von unserem siegreichen Heere fest eingeschlossen, als der telegraphische Verkehr mit dem übrigen Frankreich völlig abgeschnitten war, da arbeitete in den abgetrennten Gliedern des letzteren das vielverzweigte Telegraphennetz trotzdem unablässig fort, und Gambettas unerschütterliche Seele organisierte unablässig neue Heere zum Entsätze der belagerten Hauptstadt. So lehrt uns auch das physiologische Experiment an enthaupteten Fröschen und Insekten, daß trotz der Abtrennung des Gehirns das Seelenleben in den übrigen Teilen des Körpers noch lange Zeit fortbestehen kann. Nur die einheitliche zentrale Leitung des Ganzen ist zerstört; nur die höchsten Seelenleistungen, Vernunft und Bewußtsein, sind dadurch teilweise oder ganz aufgehoben; andere Leistungen dauern fort. Bringen wir einen Tropfen ätzende Säure auf die Haut des enthaupteten Frosches, so wischt er diesen ebenso geschickt ab, als ob er noch seinen Kopf besäße, und halten wir einen enthaupteten Käfer an einem Beine fest, so sucht er mit den fünf anderen noch eben so eilig und geschickt zu entfliehen, als ob er kein Gehirn verloren hätte. Sinnestätigkeit und Empfindung, Willen und Muskelbewegung bleiben also noch lange Zeit bestehen, nachdem das Gehirn entfernt ist. Mit letzterem ist nur das einheitliche Bewußtsein, die Zentralregierung verloren gegangen. Wir müssen daher wohl unterscheiden zwischen dieser bewußten Zentralseele des vielzelligen Tieres und den Einzelseelen seiner zahllosen Zellen; letztere sind zwar der ersteren untergeordnet, aber immer bis zu einem gewissen Grade selbständig.

Das Organ der Zentralseele ist die Gesamtheit der Seelenzellen, der Ganglienzellen des Gehirns; das Organ jeder einzelnen Zellseele hingegen ist der Leib der Zelle selbst, Protoplasma und Zellkern, oder ein Teil derselben.

II.

Für die Vergleichung der niederen und höheren Entwicklungsstufen des Seelenlebens ist vielleicht, nächst den Säugetieren, keine Tierklasse von solcher Bedeutung, wie diejenige der Insekten. Denn obgleich alle die zahllosen verschiedenen Insektenarten nur endlose Variationen eines einzigen ursprünglichen Themas darstellen, obgleich die neuere Stammesgeschichte demgemäß alle Schmetterlinge und Käfer, alle Fliegen und Bienen, alle Gradflügler und Netzflügler von einer einzigen gemeinsamen Stammform ableitet, so sind dennoch die Unterschiede in der Entwicklung ihrer Seelentätigkeit ganz außerordentlich groß. Die altbekannten Gegensätze zwischen der dummen Gans und dem scharfsinnigen Falken, zwischen dem stupiden Rhinoceros und dem klugen Elefanten erscheinen unbedeutend im Vergleiche zu den ungeheuren Kontrasten, welche uns die Seelentätigkeit der verschiedenen Insekten darbietet. Einerseits bleiben viele niedere Insekten, z. B. Blattläuse, Schildläuse, Wanzen und überhaupt parasitische Insekten verschiedener Ordnungen, auf einer sehr tiefen Stufe der Ausbildung stehen, die sich nicht über diejenige der meisten Würmer erhebt: Essen und Zeugen ist ihr einziges Bedürfnis. Andererseits erheben sich die höheren, und vor allen die sozialen Insekten, die staatenbildenden Bienen und Wespen, Ameisen und Termiten, zu einer Höhe der Geistestätigkeit, welche nur den Vergleich mit

derjenigen der staatenbildenden Kulturvölker gestattet. Die wunderbare Arbeitsteilung, insbesondere der Ameisen, führt zur Gliederung ihres Staates in verschiedene Stände, deren Angehörige sich durch besondere Merkmale und Eigentümlichkeiten auszeichnen. Da unterscheiden wir nicht allein männliche und weibliche Personen, sondern auch Soldaten und Arbeiter, Bauern und Bauleute, Brutpfleger und Sklaven. Ihre landwirtschaftliche und gärtnerische Tätigkeit beschränkt sich nicht auf das sorgfältige Sammeln von Vorräten und Einmachen von Früchten, sondern erhebt sich zum wirklichen Gemüsebau und zur sorgfältigen Zucht ihres Melkviehes, der Blattläuse, deren süßen Honigsaft sie saugen. Nicht weniger bewunderungswürdig ist das architektonische Talent der Ameisen und Termiten, das sich in der Anlage ihrer großartigen Paläste zeigt, mit Tausenden von Sälen und Kammern, Korridoren und Treppen, Türen und Fenstern. Aber über diesen Künsten des Friedens vergessen sie nicht die Pflege der rauhen Kriegskunst, und das strategische Talent, mit welchem kämpfende Ameisenheere heutzutage einander zu umgehen und einzuschließen suchen, zeigt deutlich, daß auch sie Kinder des eisernen neunzehnten Jahrhunderts sind. Hat sich doch sogar bei einigen südamerikanischen Ameisenarten aus der übermäßigen Waffenübung ein ausschließlicher Militarismus entwickelt, welcher zur gänzlichen Aufgabe der früheren friedlichen Beschäftigung und zum Räuberleben der Tscherkessenhorden geführt hat. Vergessen wir endlich nicht, daß sogar die menschliche Kultur-Institution der Sklaverei von den Ameisen schon länger als von unserem eigenen, hochzivilisierten und feudal organisierten Geschlechte geübt wird. Es gibt Ameisen-

staaten, die förmliche Sklavenzucht treiben, die anderen Ameisenarten ihre Jungen rauben und sich daraus treue Sklaven ziehen; ja diese Sklaven setzen sogar später, alle Bande der Natur verleugnend, den Vorteil ihrer grausamen Herren über denjenigen ihrer eigenen Rasse, und helfen ersteren selbst auf ihren Raubzügen neue Sklavenscharen rauben! Obgleich diese höchst interessanten Tatsachen aus dem Geistesleben der Ameisen schon vor mehr als hundert Jahren von Huber und anderen Entomologen entdeckt wurden, hielt man sie doch lange Zeit für fabelhafte Phantasieerzeugnisse, und erst die zahlreichen Untersuchungen der neueren Zeit haben sie vollkommen bestätigt und neue weitere Entdeckungen hinzugefügt.

Sicher sind die intellektuellen Gegensätze zwischen den klugen Ameisen und ihrem dummen Melkvieh, den Blattläusen, größer als der ungeheuere Abstand zwischen dem göttergleichen Genius eines Goethe oder Shakespeare und der dürftigen Tierseele eines Hottentotten oder Australnegers. Und dennoch besteht hier wie dort zwischen den äußersten Gegensätzen eine lange Reihe von vermittelnden Zwischenstufen. Dennoch ist die Ursprungsquelle aller gemeinsam. Wie die meisten Menschen unser Geschlecht von einem gemeinsamen Stammvater aller Menschen ableiten, so nehmen fast alle Zoologen übereinstimmend an, daß alle jene verschiedenen Insektengruppen von einem gemeinsamen Stamminsekte abstammen. Mithin müssen die höchst verschiedenen Seelentätigkeiten derselben durch Anpassung an verschiedene Lebensbedingungen allmählich sich entwickelt haben, und durch fortgesetzte Vererbung sind dieselben dann zu sogenannten Instinkten geworden.

Kein Begriff hat in der vergleichenden Seelenlehre

so viel Irrtümer und Mißverständnisse hervorgerufen, als der sogenannte „Instinkt“. Indem nämlich die ältere Naturgeschichte alle einzelnen Tierarten mit ihren besonderen Eigenschaften durch einen übernatürlichen Schöpfungsakt entstehen ließ, mußte sie zugleich annehmen, daß mit demselben auch die spezifische Seelentätigkeit einer jeden Art anerschaffen wurde, und daß durch diesen Zwangspaß jeder Schritt im Leben des Tieres von vornherein fest bestimmt sei. Die Summe der Triebe, welche demgemäß unabänderlich und unfehlbar die Handlungsweise der Tierart bestimmen sollten, und unter denen die merkwürdigsten die sogenannten Kunsttriebe der nesterbauenden Vögel, Bienen usw. sind, betrachtete man so als ursprünglich anerschaffenen Instinkt. Diese allgemein verbreitete Ansicht ist völlig unhaltbar geworden, seit wir durch Darwin wissen, daß weder die einzelnen Tierarten als solche erschaffen, noch ihre besonderen Instinkte unveränderlich sind. Wir wissen jetzt, daß alle Arten einer Tierklasse ursprünglich von einer gemeinsamen Stammart abstammen, und daß, gleich anderen Eigenschaften derselben, auch ihre Instinkte der Abänderung und Umbildung durch den mächtigen Einfluß der natürlichen Züchtung unterliegen. Werden die Tiere unter neue, ungewohnte Lebensbedingungen versetzt, so passen sie sich diesen an, kommen auf neue Gedanken, machen neue Erfindungen, erwerben neue Instinkte. Not macht erfinderisch, und Übung macht den Meister. Der harte Kampf ums Dasein stellt eben überall und jederzeit so strenge Anforderungen an den Selbsterhaltungstrieb der Tiere, daß sie zum Lernen und Arbeiten ebenso gezwungen sind wie der Mensch. Es ist nicht wahr, wenn noch heute vielfach behauptet wird,

die Biber bauten ihre Wasserpaläste, die Schwalben ihre Nester, die Bienen ihre Honigwaben jederzeit und überall in der gleichen Weise, heute wie vor zweitausend und achttausend Jahren. Vielmehr wissen wir durch zuverlässigste Beobachtung, daß selbst diese hochentwickelten Kunsttriebe der Abänderung ganz bedeutend unterliegen und den vorteilhaften Bedingungen der einzelnen Lokalität sich anpassen. Die letzten Mohikaner des Bibergeschlechts, die heute noch in Deutschland hier und da leben, haben sich dem Polizeizwange des Kulturlebens angepaßt und bauen nicht mehr jene großartigen Wasserpaläste wie ihre Vorfahren vor zweitausend Jahren. Während der Kukuk bei uns in Europa seine Eier in fremde Nester legt, hat er in Amerika diese schlechte Gewohnheit nicht angenommen. Wie die speziellen Sitten der Bienen in den einzelnen Bienenstöcken vielfach abändern, weiß jeder erfahrene Bienenzüchter. Daß die Nachtigallen, Finken und andere Singvögel neue Melodien lernen, durch Nachahmung neue Tonfolgen sich aneignen, mithin ihren musikalischen Instinkt ändern, ist allgemein bekannt. Und sehen wir nicht handgreiflich an unseren Haushunden, Jagdhunden, Dachshunden, Schäferhunden usw., wie neue verschiedenartige „Instinkte“ durch Erziehung, durch Übung und Gewohnheit angelernt worden sind?

Die unbefangene vergleichende und vorurteilsfrei prüfende Beobachtung stellt also unzweifelhaft fest, daß der sogenannte „Instinkt“ der Tiere nichts anderes ist als eine Summe von Seelentätigkeiten, die ursprünglich durch Anpassung erworben, durch Gewohnheit befestigt und durch Vererbung von Generation zu Generation übertragen worden sind. Ursprünglich mit Be-

wußtsein und Überlegung ausgeführt, sind viele Instinkthandlungen der Tiere im Laufe der Zeit unbewußte geworden, wie das ganz in gleicher Weise auch von den gewöhnlichen Vernunftthandlungen des Menschen gilt. Auch diese können mit gleichem Rechte als Äußerungen eines angeborenen Instinkts betrachtet werden, wie das ja auch häufig mit dem Selbsterhaltungstrieb, der Mutterliebe, dem Geselligkeitstrieb usw. geschieht. Mit hin ist weder der Instinkt eine ausschließliche Gehirneigenschaft des Tieres, noch die Vernunft ein besonderer Vorzug des Menschen. Vielmehr ergibt sich für die unbefangenen vergleichende Seelenlehre eine lange, lange Stufenleiter von allmählichen Ausbildungsstufen und Entwicklungsformen des Seelenlebens, welche von den höheren zu den niederen Menschen, von den vollkommenen zu den unvollkommenen Tieren Schritt für Schritt hinabführt, bis zu jenem einfachen Wurme, dessen einfacher Nervenknollen den Ausgangspunkt für alle die zahllosen Hirnformen dieser Stufenleiter liefert.

Da in der Tat nirgends auf dieser Stufenleiter eine Unterbrechung existiert, und da der einfache Seelenapparat unseres Wurmes bereits alle die Formelemente — Nerven, Sinnesorgane und Muskeln — enthält, aus denen sich in höchst verwickelter Weise auch der bewunderungswürdige Seelenapparat der Ameise und des Menschen aufbaut, so nehmen die Naturforscher jetzt allgemein an, daß bei allen diesen, mit einem Nervensystem ausgerüsteten Tieren ein Seelenleben oder „eine Seele“ existiert.

III.

Wie steht es aber nun mit jenen niederen Tieren, denen ein Nervensystem, selbst in einfachster Form, fehlt,

bei den Gastraeaden, Schwämmen, Polypen usw.? Bildet hier der Mangel des Nervensystems die untere Grenze des Seelenlebens? Oder gibt es hier eine Seele ohne Nerven? Angesehene Naturforscher, z. B. Virchow und Du Bois-Reymond, verneinen letztere Frage und behaupten, daß von einem wirklichen Seelenleben bei diesen nervenlosen Tieren keine Rede sein könne. Wir sind entgegengesetzter Ansicht und stützen uns dabei auf die Zustimmung aller Zoologen, welche mit der genauen Beobachtung solcher nervenloser Tiere sich lange und anhaltend beschäftigt haben. Ja, wir sind sogar der Überzeugung, daß gerade diese nervenlosen und doch beseelten Tiere für die vergleichende Psychologie von höchstem Interesse sind und uns erst den wahren Schlüssel für das Verständnis der Seelenentwicklung liefern.

Das lehrreichste, bekannteste und am genauesten untersuchte Tierchen aus dieser merkwürdigen Gruppe von niederen Tieren ist der gemeine Süßwasser-Polyp, die Hydra (Fig. 16). Zwar ist dieses kleine, zarte, nur wenige Millimeter große Wesen allenthalben in unseren Seen, Teichen und Tümpeln verbreitet und jederzeit in Menge zu haben; aber nur wenige ahnen, welche Fülle von wichtigen Aufschlüssen uns das unscheinbare Wesen über die wichtigsten Geheimnisse des Lebens liefert. Der einfache Körper hat die Gestalt eines länglichrunden Bechers, der bald grau oder grün, bald braun oder rot gefärbt ist. Die Höhle des Bechers ist der Magen der Hydra, seine Öffnung der Mund. Um den Mund herum steht ein Kranz von 4 bis 8 feinen Fäden, die sowohl als Fühlhörner zum Tasten wie als Fangfäden zum Ergreifen der Nahrung dienen. Nach Augen und Ohren, nach Muskeln und Nerven suchen wir bei unserer Hydra

vergeblich, und dennoch überzeugen wir uns, daß sie sehr empfindlich und beweglich ist. Berühren wir den schlanken, lang ausgestreckten Körper nur leise mit einer Nadelspitze, so zieht er sich augenblicklich zu einem runden Kügelchen zusammen (Fig. 16 links). Setzen wir ein Wasserglas mit Hydran an das Fenster, so haben sich in wenigen Stunden alle Polypen an der Lichtseite des Glases angesammelt. Sie empfinden also Licht, obgleich sie keine Augen haben, und bewegen sich kriechend nach dem Lichte hin, obgleich ihnen die Muskeln fehlen. Empfindung und willkürliche Bewegung, die wichtigsten Kennzeichen tierischen Seelenlebens, sind demnach ohne Zweifel vorhanden, und trotzdem fehlen ihnen die eigentlichen Organe der Seele, die Muskeln und Nerven!

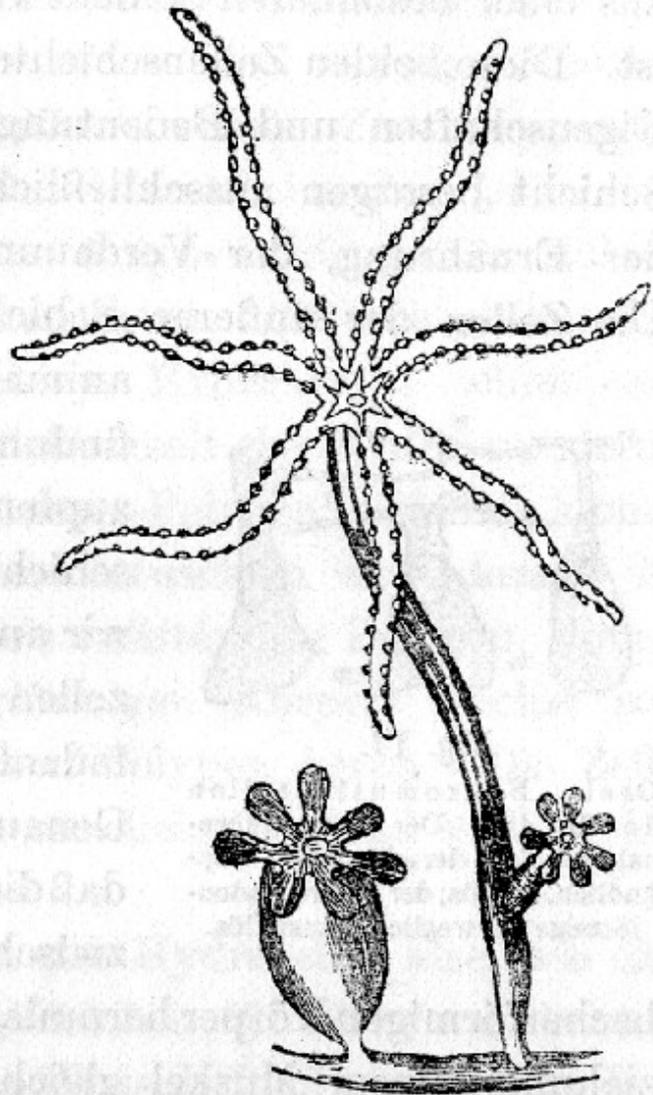


Fig. 16.

Zwei Süßwasser-Polypen (Hydra), der eine (links) zusammengezogen, der andere (rechts) ausgedehnt; letzterer trägt eine Knospe, die bereits sieben kurze Fangfäden besitzt.

Wie ist dies Rätsel zu erklären? Haben wir hier eine Funktion ohne Organ, eine Seele ohne Seelenapparat?

Die entscheidende Antwort auf diese Frage gibt das Mikroskop. Der becherförmige Leib der Hydra besteht eigentlich aus zwei ineinander gesteckten Bechern von

gleicher Gestalt, deren Wände sich überall eng berühren. Er gleicht also im wesentlichen der Gastrula (Fig. 8, 9). Betrachten wir nun die dünne Doppelwand des hohlen Hydrakörpers auf feinen Durchschnitten bei starker Vergrößerung, so sehen wir, daß jeder der beiden Becher aus einer besonderen Schicht von Zellen zusammengesetzt ist. Diese beiden Zellschichten haben ganz verschiedene Eigenschaften und Bedeutung. Die Zellen der inneren Schicht besorgen ausschließlich die vegetativen Arbeiten der Ernährung, der Verdauung und des Stoffwechsels. Die Zellen der äußeren Schicht dagegen vermitteln die

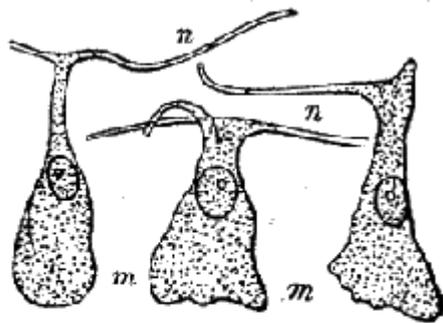


Fig. 17.

Drei Neuromuskelzellen der Hydra. Der äußere (kernhaltige) Teil derselben ist empfindlich, nervös; der innere (fadenförmige) beweglich, muskulös.

animalen Tätigkeiten der Empfindung und Bewegung. Zerzupfen wir die äußere Hautschicht mit Nadeln, so bemerken wir an vielen der isolierten Hautzellen einen oder mehrere lange fadenförmige Fortsätze (Fig. 17). Genauere Untersuchung lehrt, daß diese dünnen Fäden ringförmig zwischen beiden Schichten um den

becherförmigen Körper herumlaufen und dessen Zusammenziehung, einem Muskel gleich, vermitteln, während der äußere, rundliche, kernhaltige Teil derselben Zellen empfindlich ist. Wir stehen hier also vor der merkwürdigen und hochwichtigen Tatsache, daß eine einzige Zelle die wichtigsten Arbeiten der Seele für sich allein vollzieht: der äußere, rundliche Teil der Zelle die Empfindung, der innere, fadenförmige Teil den Willen, die willkürliche Bewegung. Die äußere Hälfte der Zelle ist Nerv, die innere Hälfte Muskel; mit Recht hat daher ihr Entdecker Kleinenberg diese Seelenzellen der Hydra „Neuromuskel-

zellen“ genannt. Der ganze Seelenapparat unserer Polypen besteht aus weiter nichts, als aus einer einfachen Schicht solcher Neuromuskelzellen; und jede einzelne dieser Zellen leistet in einfachster Weise dasselbe, was in ungleich vollkommenerer Form der verwickelte Seelenapparat der höheren Tiere mit seinen verschiedenen Nervenzellen, Muskelzellen, Sinneszellen usw. vermag. Natürlich fehlt es aber hier gänzlich an einem Zentralapparat, an einem Gehirn, und statt dessen ist der „Sitz der Seele“ bei unserem kleinen Polypen die ganze äußere Haut. Wir werden uns daher auch nicht mehr über die erstaunliche, durch Trembleys Experimente schon seit 1744 berühmt gewordene Teilbarkeit der Hydra wundern. Wenn wir heute einen Süßwasser-Polypen in fünfzig kleine Stückchen zerschneiden, so entwickeln sich daraus in wenigen Wochen ebenso viele vollständige Polypen. Jedes Teilstückchen des becherförmigen Körpers wächst sofort wieder zu einem ganzen Polypen heran. Die Zellseelen aller einzelnen Neuromuskelzellen sind vollständig gleich.

Die Neuromuskelzellen der Hydra sind also, wie die Berliner Hausfrau sagt: „Mädchen für alles“. Jede einzelne besorgt in der Seelen-Wirtschaft dieses kleinen Polypen alle die verschiedenen Arbeiten, welche bei den höheren Tieren auf die Muskelzellen, Nervenzellen und Sinneszellen verschiedener Art verteilt sind. Alle diese letzteren, unter sich so sehr verschiedenen Arten von Zellen sind mithin erst durch Arbeitsteilung aus einfachen Neuromuskelzellen entstanden.

Das nächste Resultat dieser Arbeitsteilung zeigen uns die schirmförmigen Seeglocken, Quallen oder Medusen, welche den Hydrapolypen zwar nahe verwandt,

aber schon beträchtlich höher entwickelt sind (Fig. 18). Wer einige Wochen am Meeresstrande war, hat gewiß bisweilen Scharen von diesen schönen, glockenförmigen, gallertweichen Tieren schwimmen sehen, und wer beim

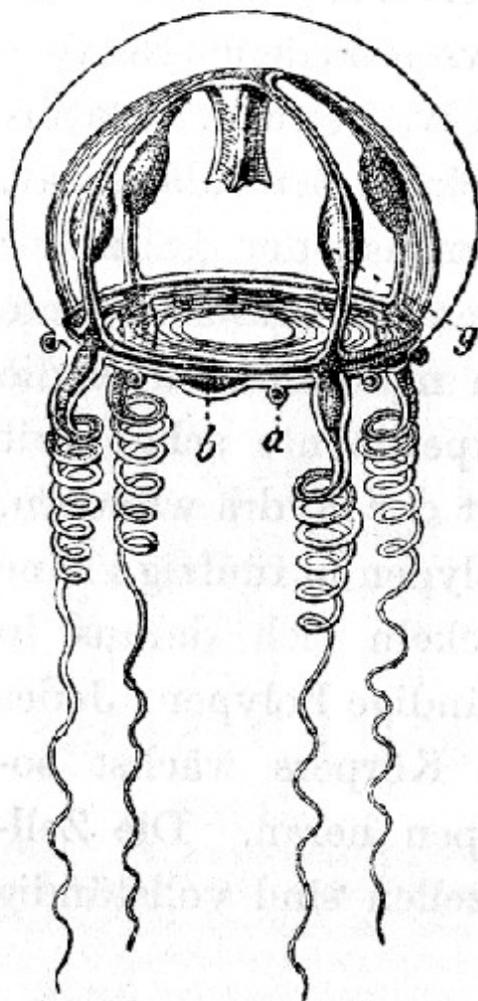


Fig. 18.

Eine Meduse (Eucope). In der Mitte des glockenförmigen Körpers hängt oben der Magen, von welchem vier Ernährungskanäle zum Rande des Schirmes gehen. In der Mitte der Kanäle liegen die Eier (g). Am Rande des Schirms (b) hängen vier Fangfäden und dazwischen acht Gehörbläschen (a).

Seebaden mit ihnen in unlieb-
same Berührung kam, wird sich
des unangenehmen brennenden
Gefühls erinnern, das dadurch,
wie durch die Berührung einer
Brennessel, hervorgerufen
wurde. Die größere Tiergruppe,
zu der die Medusen gehören,
heißt daher „Nesseltiere oder
Acalephen“. Haben wir nun
eine solche Meduse vorsichtig
mit Hilfe eines großen Glas-
gefäßes aus dem Meere ge-
schöpft und untersuchen wir
ihren Körperbau genauer, so
entdecken wir bereits besondere
Seelenorgane. Am Rande ihres
schirmförmigen Körpers halten
wirkliche Augen einfachster Art
und Gehörbläschen Wache, und
aufmerksame Nerven vermitteln
den Verkehr zwischen den Sinnes-
zellen und den Muskelzellen, wel-

che die kräftigen Schwimmbewegungen der Medusen be-
wirken. Aber auch hier stehen Muskeln und Nerven noch in
innigster Verbindung mit ihrer Ursprungsstätte, der äußeren
Haut, und ein eigentliches Gehirn, als einheitliches Zentral-
organ des ganzen Seelenapparates, fehlt noch den Medusen.

Verglichen mit dem einfachen, winzigen, festsitzenden Hydrapolyphen erscheint uns die große, schöne, lebhaft schwimmende Meduse unzweifelhaft als ein weit höheres und vollkommeneres Tier. Und dennoch stehen diese beiden Tierformen, die man früher in gänzlich verschiedene Klassen stellte, im aller-nächsten verwandtschaftlichen Zusammenhang; denn historisch

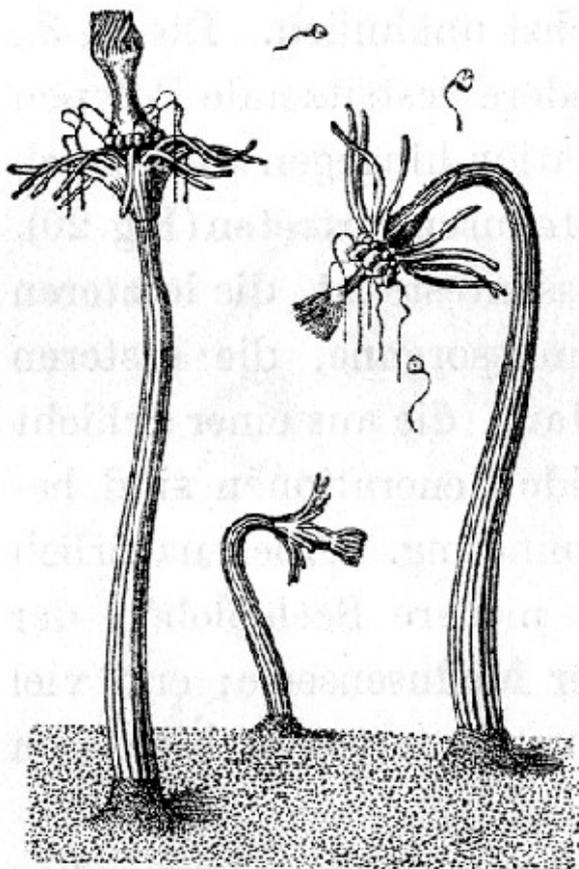


Fig. 19.

Drei hydraförmige Polypen (Corymorpha), welche auf dem Meeresboden festsitzen. Zwei derselben treiben Medusenknospen (Steenstrupia), von denen sich drei bereits abgelöst haben.

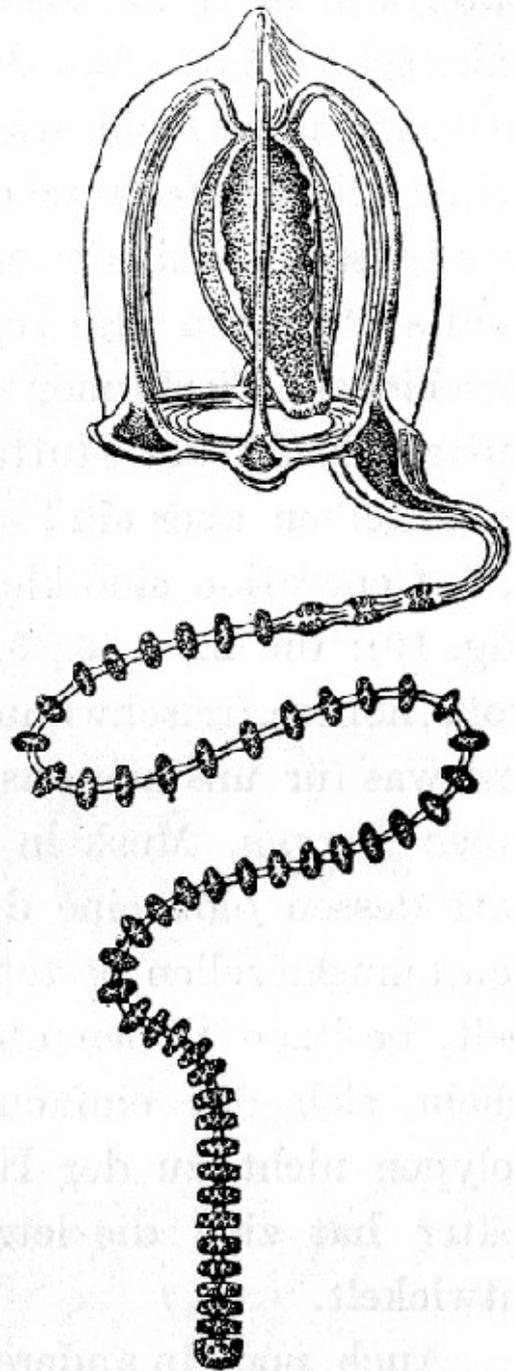


Fig. 20.

Eine Meduse (Steenstrupia), durch Knospung aus dem vorigen Polypen (Fig. 19) entstanden. In der Mitte der Glocke hängt der Magen herab, von dem vier Kanäle zum Rande des Schirms gehen. Am Rande sitzen vier Augen, aber nur ein langer Fangfaden.

hat sich die Medusenform aus der Hydraform entwickelt. Ja, noch heutigen Tages entstehen die meisten Medusen direkt aus Polypen. Aus der Magenwandung des kleinen,

hydraähnlichen Meerespolypen (Fig. 19) wächst eine Knospe hervor, die sich allmählich zur Meduse ausbildet, später wie die reife Frucht vom Baum abfällt und frei umherschwimmt. Aus den Eiern dieser Meduse (Fig. 20) entstehen aber nicht wieder Medusen, sondern Polypen, Keime, die sich festsetzen und zu hydraähnlichen Bechern auswachsen. Bei diesem berühmten „Generationswechsel“ gehen also regelmäßig abwechselnd zwei ganz verschiedene Tierformen auseinander hervor: die Urgroßmutter gleicht der Mutter, die Großmutter der Enkelin; beide Reihen aber sind sich höchst unähnlich. Die 1., 3., 5., 7. Generation sind kleine, niedere festsitzende Polypen (Fig. 19); die 2., 4., 6., 8. Generation hingegen wird durch große, höhere, freischwimmende Medusen vertreten (Fig. 20). Und was für uns hier das Interessanteste ist, die letzteren haben Nerven, Muskeln und Sinnesorgane, die ersteren statt dessen bloß eine dünne Haut, die aus einer Schicht Neuromuskelzellen besteht. Beide Generationen sind be-seelt, besitzen Willen und Empfindung. Aber natürlich erhebt sich das einfache und niedere Seelenleben der Polypen nicht zu der Höhe der Medusenseele; erst viel später hat sich die letztere aus der ersteren historisch entwickelt.

Auch noch in anderer Beziehung ist die merkwürdige Tierklasse der Hydromedusen für die vergleichende Seelenlehre von höchstem Interesse. Denn aus ihr haben sich die Staatsquallen oder Siphonophoren entwickelt, jene schwimmenden Tierstöcke, welche für die Lehre von der Arbeitsteilung außerordentlich wichtig sind. Man findet die Siphonophoren schwimmend auf dem glatten Spiegel der wärmeren Meere, jedoch nur zu gewissen Zeiten und nicht häufig; sie gehören zu den

prachtvollsten Gebilden der unerschöpflichen Natur, und wer jemals das Glück hatte, lebende Siphonophoren anhaltend zu beobachten, wird das herrliche Schauspiel

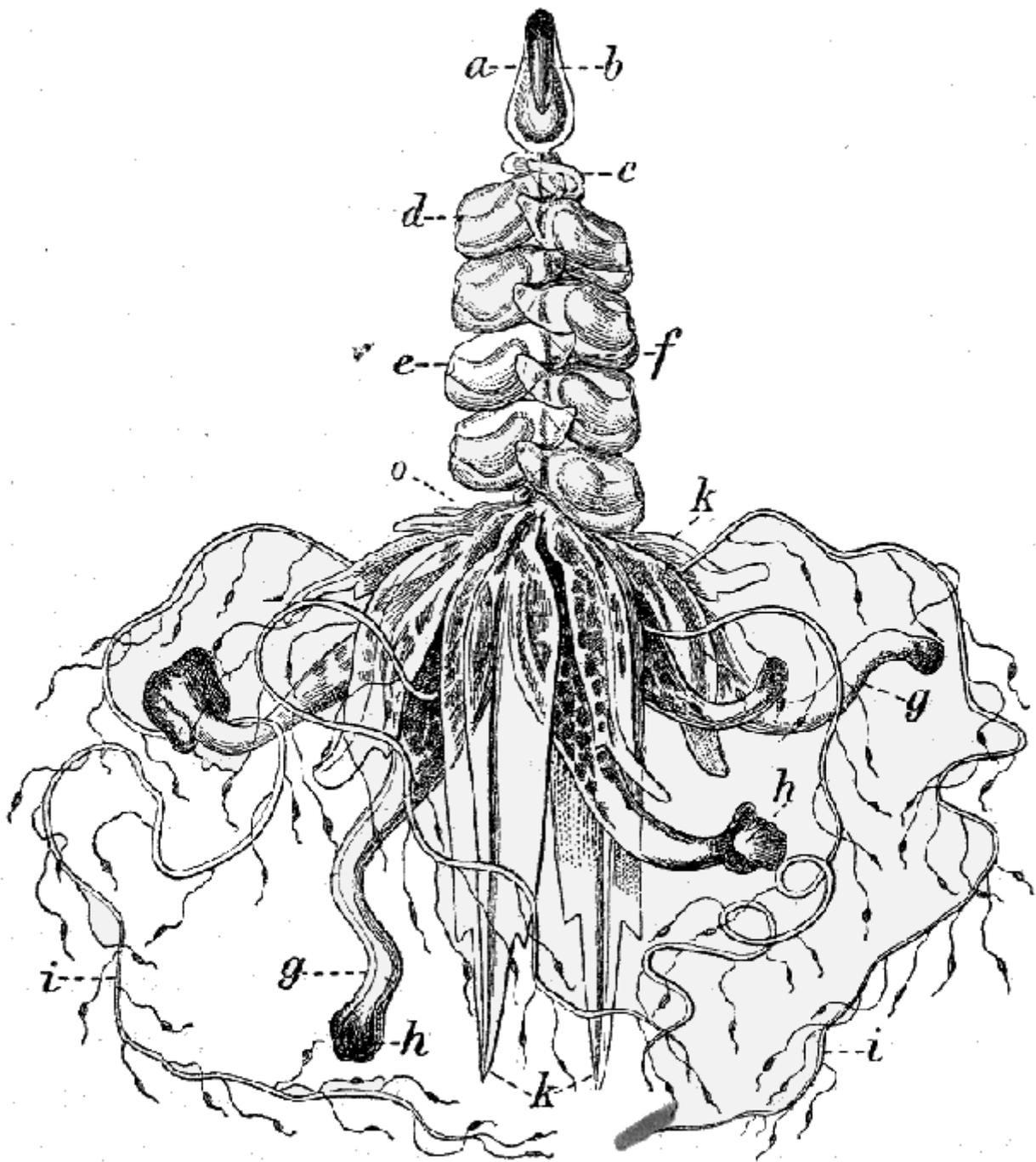


Fig. 21.

Eine Staatsqualle oder Siphonophore (*Nectalia loligo*), im Meere schwimmend. a Luftblase oder Schwimmblase. b Luftflasche. c Zentralstamm. d Schwimmglocken; e deren Schirmöffnung. f Gefühlspersonen oder Tastpolypen. g Freißpolypen; h deren Mundöffnung. i Fangfäden. k Deckblätter. o Eibildende oder weibliche Personen.

ihrer wunderbaren Gestaltungen und Bewegungen nie vergessen. Am besten vergleicht man eine solche Siphonophore mit einem schwimmenden Blumenstock, dessen

bunte Blätter, Blüten und Früchte zierlich geformt, zart gefärbt und wie aus geschliffenem Kristallglase gebildet sind (Fig. 21). Jeder einzelne, blumenähnliche oder fruchtförmige Anhang des schwimmenden Stockes ist eigentlich eine Medusenperson, d. h. ein medusenartiges Einzeltier. Die verschiedenen Medusen der Gesellschaft haben aber durch Arbeitsteilung ganz verschiedenartige Formen angenommen. Ein Teil von diesen Medusen besorgt bloß die Schwimmbewegung (d), ein anderer die Nahrungsaufnahme und Verdauung (g), ein dritter die sinnliche Empfindung (f), ein vierter den Schutz und Trutz (k), ein fünfter die Eibildung (o) usw. Die verschiedenen Lebensaufgaben, welche jede einzelne gewöhnliche Meduse für sich vollzieht, sind also hier auf die verschiedenen Personen der Gesellschaft verteilt, und diese haben alle ihren Körper, ihrer besonderen Lebensaufgabe entsprechend, umgebildet.

Ähnlich wie im Ameisenstaate sind also auch hier im Siphonophorenstaate viele verschieden geformte Tiere einer Art zu einer höheren sozialen Gemeinschaft verbunden. Während aber in dem viel höher stehenden Ameisenstaate das ideale Band der sozialen Interessen und des staatlichen Pflichtgefühls die freien Staatsbürger zusammenhält, sind hier im Siphonophorenstaate die einzelnen Gemeindeglieder unmittelbar in körperlichem Zusammenhang, als Sklaven an das Joch der Staatskette geschmiedet. Zwar besitzt auch hier jede einzelne Person ihre persönliche Seele; abgetrennt vom Stocke kann sie sich willkürlich bewegen und selbständig empfinden. Außerdem aber besitzt der ganze Stock noch einen einheitlichen Zentralwillen, von dem die einzelnen Personen abhängen, und eine Gemeinempfindung, welche jede Wahrnehmung einer einzelnen Person sofort allen übrigen

mitteilt. Jede von diesen Medusenpersonen des Siphonophorenstockes kann also mit Faust von sich sagen: „Zwei Seelen wohnen, ach, in meiner Brust!“ Die egoistische Seele der einzelnen Person lebt in Kompromiß mit der sozialen Seele des ganzen Stockes oder Staates.

Wehe denjenigen Medusen des Siphonophorenstockes, welche in verblindetem Egoismus sich von ihren Gemeinden losreißen und auf eigene Hand ein freies Leben führen wollen! Unfähig, alle die einzelnen Arbeiten zu leisten, welche zu ihrer Selbsterhaltung nötig sind und welche sie von ihren verschiedenen Mitbürgern geleistet erhalten, gehen sie, getrennt von letzteren, rasch zugrunde. Denn die eine Meduse des Stockes kann ja nur schwimmen, die zweite nur empfinden, die dritte nur essen, die vierte nur Beute fangen und Feinde abwehren usw. Nur das harmonische Zusammenwirken und die gegenseitige Hilfsleistung aller Mitglieder dieser schwimmenden Genossenschaften, nur der Gemeinsinn, die Zentralseele, welche alle miteinander in treuer Liebe verbindet, vermag der Existenz der einzelnen, wie des großen Ganzen dauernd Bestand zu verleihen. So ermöglicht auch nur die treue Erfüllung der bürgerlichen und sozialen Pflichten von seiten der Staatsbürger den dauernden Bestand der menschlichen Kulturstaaten.

IV.

Die wichtigste Lehre, welche wir aus der aufmerksamen Beobachtung dieser merkwürdigen Siphonophorenstöcke für unsere Seelenfrage gewinnen, ist jedenfalls die bedeutungsvolle Überzeugung, daß die einheitliche Seele eines scheinbar einfachen Tieres in Wirklichkeit aus zahlreichen verschiedenen Seelen zusammengesetzt sein kann.

Die Einheit der Seele ist in den zarten Empfindungen und lebhaften Bewegungen der Siphonophoren so ausgesprochen, daß frühere Zoologen den ganzen Stock ohne Bedenken als ein einziges einfaches Tier, als eine einzelne Person auffaßten, und daß selbst jetzt noch diese unrichtige Ansicht namhafte Vertreter findet. Unbefangene Zergliederung und Beobachtung der Entwicklung überzeugt uns aber leicht, daß die anscheinend einfache Seele hier in Wahrheit nur die Summe der verbundenen Einzelseelen ist. So befremdend diese Tatsache zunächst erscheint, so finden wir etwas Ähnliches doch bei allen sozialen Tieren, und also auch beim Menschen, wieder. Sprechen wir nicht von einem Volksgeist, von einem Staatsgefühl, von einem Nationalwillen? Und sehen wir nicht an tausend Beispielen der Geschichte, wie diese Volksseele, dieser Nationalgeist ebenso einheitlich empfindet und denkt, will und handelt, wie ein einzelner Mensch? Wie ein Mann erhebt sich unter dem Drucke eines grausamen Despoten das ganze Volk und stürzt den Tyrannenthron in Trümmer; wie ein Mann empfindet eine gekränkte Nation die schmachvolle Verletzung ihrer Ehre und rächt sich an dem Beleidiger. Wenn vor 1400 Jahren die unwiderstehliche Flut der Völkerwanderung ganz Europa überschwemmte, wenn ebenso unbezwinglich 1848 alle Nationen Europas neue und freie Bahnen für ihre politische Entwicklung sich eroberten, so tritt uns in diesen welthistorischen Momenten die einheitliche Macht der Idee, d. h. einer bestimmten Form der Vorstellung und des Willens, in ihrer ganzen Größe entgegen. Und doch ist diese scheinbare Einheit der Idee in Wirklichkeit die Summe vieler tausend Einzelideen, die in den einzelnen Seelen aller Staatsbürger —

oder doch der überwiegenden Mehrheit — sich in einer gleichen Richtung gleichstrebend bewegen.

Was hier das Seelenleben der Nationen im Großen, dasselbe zeigt uns das Geistesleben der einzelnen Menschen wie der höheren Tiere im Kleinen. Denn auch hier löst sich für den tiefer eindringenden Blick des Zoologen die scheinbare Einheit der Seele auf in die Summe der einzelnen Zellseelen, die gesonderten Seelentätigkeiten der zahllosen Zellen, aus denen sich der ganze vielzellige Organismus zusammensetzt. Allerdings konnten wir beim Menschen und den höheren Tieren die Zellen des Gehirns deshalb als die „Seelenzellen“ im engeren Sinne bezeichnen, weil sie ganz überwiegend die Einheit des Zellenstaates repräsentieren und die einheitliche Regierung desselben leiten. Aber doch dürfen wir dabei nicht vergessen, daß diese Oberherrschaft der leitenden Seelenzellen erst durch weit vorgeschrittene Arbeitsteilung und Zentralisation erworben ist, und daß dessen ungeachtet das besondere Seelenleben jeder einzelnen Zelle der übrigen Gewebe noch fortbesteht. Jede einzelne Blutzelle, Knochenzelle, Hautzelle usw. behält ihre eigene selbständige Empfindung und ihren eigenen Willen bis zu einem gewissen Grade bei, mag sie auch in der Hauptsache dem allmächtigen Einflusse der herrschenden Hirnzellen ganz untergeordnet sein.

Die Zellseele ist daher eine ganz allgemeine, die Seelenzelle hingegen eine besondere Erscheinung des organischen Lebens. Eine Zellseele müssen wir schließlich jeder einzelnen lebenden Zelle zugestehen; eigentliche Seelenzellen hingegen finden sich nur bei den höheren Tieren, im Zentralnervensystem, und vermitteln hier ausschließlich in höherer Form diejenigen Tätigkeiten der

Seele, welche ursprünglich in niederer Form von allen Zellen geübt wurden. Aber auch diese höchst entwickelten, aristokratischen Seelenzellen stammen ursprünglich von einfachen Zellen niedersten Standes ab, die mit einer ganz gewöhnlichen Zellseele begabt waren.

Freilich ist diese unsere Auffassung von der Zell-

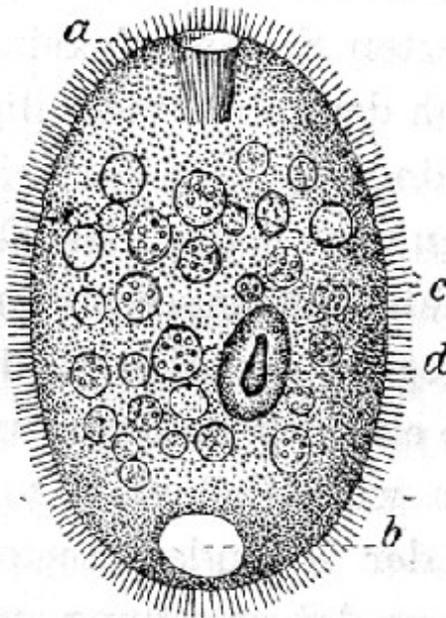


Fig. 22.

Ein einzelliges Infusorium aus der Klasse der Wimpertierchen oder Ciliaten (Prorodon). a Mundöffnung der Zelle mit trichterförmigem Schlundrohr. b kontraktile Blase. c Verschluckte Nahrungsballen im Protoplasmaleib der Zelle. d Kern der Zelle. Auf der ganzen Oberfläche der Zelle stehen feine Härchen oder Wimpern, die sowohl zur Empfindung wie zur willkürlichen Bewegung dienen.

seele heute noch keineswegs allgemein anerkannt und wird noch heute von namhaften philosophischen Autoritäten energisch bekämpft. Aber auf dem festen Grunde unserer heutigen, von Darwin reformierten Entwicklungslehre müssen wir behaupten, daß unsere Theorie der Zellseele eine ebenso notwendige als wichtige Konsequenz der einheitlichen oder monistischen Naturauffassung ist. Mag es daher schließlich gestattet sein, noch einen flüchtigen Blick auf jene niederste Gruppe von Wesen zu werfen, die uns ganz besonders für die Wahrheit dieser folgenschweren Theorie Zeugnis abzulegen scheinen.

Tief unten auf der niedersten Stufe des organischen Lebens, mitten inne zwischen den Grenzen des Tier- und Pflanzenreichs und beide großen Reiche auf das engste verbindend, lebt und webt jene wunderbare Welt von mikroskopischen, dem bloßen Auge unsichtbaren Organismen, die wir gewöhnlich als Urtierchen oder Infusions-

tierchen, Protozoen oder Protisten bezeichnen. Die große Mehrzahl dieser Protisten bleibt zeitlebens auf der Formstufe einer einzigen einfachen Zelle stehen, und dennoch besitzt diese Zelle unstreitig sowohl Empfindung wie willkürliche Bewegung. Bei den lebhaften Wimpertierchen (oder Ziliaten Fig. 22) äußern sich diese Seelentätigkeiten sogar in so auffallendem Maße, daß der berühmte Infusorienforscher Ehrenberg mit der größten Bestimmtheit unerschütterlich behauptete, auch hier müßten Nerven und Muskeln, Gehirn und Sinnesorgane vorhanden sein. Und dennoch fehlt davon tatsächlich jede Spur. Einzig und allein das Protoplasma des Zellenleibes, die Kernsubstanz des darin eingeschlossenen Zellkerns, sind hier die materiellen Träger des Seelenlebens, bilden einen Seelenapparat einfachster Art. Und wenn wir nun sogar uns überzeugen, daß es schon bei diesen einzelligen Infusionstierchen sehr verschiedene Charaktere und Temperamente, kluge und törichte, starke und schwache, lebhafte und stumpfe, lichtfreundliche und lichtscheue Individuen gibt, so können wir uns die zahlreichen Abstufungen im Seelenleben dieser kleinen Geschöpfe nur durch die Annahme feiner Mischungsunterschiede in ihrem Protoplasmaleibe erklären.

Von besonderem Interesse sind unter diesen einzelligen Protisten die sogenannten Amöben, die überall

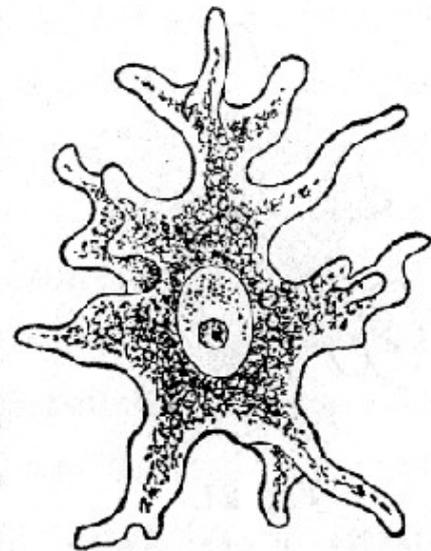


Fig. 23.

Eine kriechende Amöbe, ein einfaches, einzelliges Protist, welches seine Form beständig ändert, indem es vergängliche Fortsätze aus dem Protoplasmaleibe ausstreckt; in der Mitte liegt der Zellkern mit Kernkörperchen.

im süßen Wasser wie im Meere durch das Mikroskop nachgewiesen werden (Fig. 23). Ihr ganz nackter und einfacher Zellenleib besitzt gar keine bestimmte Form, sondern ändert dieselbe fortwährend willkürlich, indem er bald an dieser, bald an jener Stelle seiner Oberfläche einen vergänglichen fingerförmigen Fortsatz hervorstreckt. Diese vergänglichen „Scheinfüßchen“ oder Pseudopodien, die in beständigem Wechsel entstehen und vergehen, dienen der kriechenden Amöbe sowohl zur willkürlichen

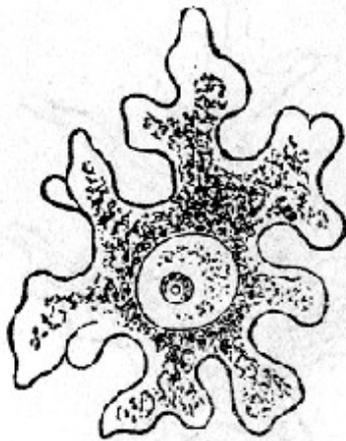


Fig. 24.

Eizelle eines Kalkschwammes (Olynthus), die gleich einer Amöbe sich willkürlich bewegt und empfindet, also eine Seele besitzt.

Ortsbewegung, gleich Füßchen, als auch zur Empfindung, gleich Fühlfäden. Von solchen Amöben nicht wesentlich verschieden sind aber auch viele selbständige Zellen im Leibe der höheren Tiere, namentlich viele umherschweifende „Wanderzellen“. Zu diesen amöboiden Wanderzellen gehören z. B. die Lymphzellen in unseren Lymphadern und die farblosen Blutzellen in unserem Blute, die zu Milliarden rastlos in den verschiedensten

Teilen unseres Körpers sich umherbewegen. Auch die jugendlichen Eizellen der Tiere sind in gleicher Weise mit willkürlicher Bewegung und Empfindung begabt; bei vielen Schwämmen oder Spongien wandern diese unruhigen Geister sogar frei im Körper des Tieres umher (Fig. 24). Diese beseelten Eizellen sind deshalb von besonderer Bedeutung, weil ja alle anderen Zellen des Organismus von ihnen abstammen.

Seelentätigkeit im weiteren Sinne ist also eine allgemeine Eigenschaft aller organischen Zellen. Wenn das aber der Fall ist, dann können wir auch den Pflanzen

ein Seelenleben nicht ganz absprechen. Denn auch die niedersten Pflanzen sind einfache Zellen, und bei allen höheren Pflanzen besteht der Leib, wie bei den höheren Tieren aus zahllosen einzelnen Zellen. Nur ist bei letzteren die Arbeitsteilung der Zellen und die Zentralisation des Staates viel weiter gediehen wie bei ersteren. Die Staatsform des Tierkörpers ist die Zellenmonarchie, diejenige des Pflanzenkörpers die Zellenrepublik. Da alle einzelnen Zellen im Pflanzenkörper viel selbständiger bleiben als im Tierkörper, tritt uns die Einheit der Seele im ersteren viel weniger entgegen als im letzteren. Nur einzelne, besonders wichtige Pflanzen, wie die zarten Sinnpflanzen, die fliegenfangenden Dionaeen, machen davon eine Ausnahme. Infolgedessen ist auch das Seelenleben der Pflanzen viel weniger untersucht als das der Tiere, und nur wenige Naturforscher haben ihm ihr Interesse zugewendet. Unter diesen ist namentlich der scharfsinnige Begründer der Psychophysik, Professor Fechner in Leipzig, zu nennen, der in einer Reihe geistreicher Schriften die Lehre von der Pflanzenseele erörtert hat. Übrigens wird die notwendige Annahme einer Pflanzenseele auch schon dadurch hinreichend gerechtfertigt, daß wir nicht imstande sind, eine scharfe Grenze zwischen Tier- und Pflanzenreich zu ziehen. Die einzelligen Infusorien und andere Protisten bilden die Brücke, welche die beiden großen Reiche des organischen Lebens zu einem einzigen großen Ganzen vereinigt. Nur die Abstufung der Seelentätigkeit ist außerordentlich mannigfaltig und in beiden Reichen sehr verschieden.

Zu den bedeutendsten Fortschritten der neueren Zellentheorie gehört die Erkenntnis, daß die wichtigste Substanz der Zelle, das Protoplasma, überall im

wesentlichen dieselben Grundeigenschaften besitzt, gleichviel ob wir das einzellige Infusorium, die isolierte Pflanzenzelle, oder irgendeine Zelle des Tierkörpers betrachten. Die bedeutungsvollste jener Grundeigenschaften ist eben die Beseelung, die Fähigkeit des Protoplasma, Reize verschiedener Art zu empfinden und auf diese Reize durch bestimmte Bewegungen zu reagieren. Daß diese Eigenschaft dem Protoplasma aller Zellen ohne Ausnahme zukommt, davon überzeugen wir uns unmittelbar durch die mikroskopische Beobachtung. Auf Grund dieser Einheit des beseelten Protoplasma ist die Hypothese gestattet, daß die letzten Faktoren des Seelenlebens die Plastidule sind, die unsichtbaren, gleichartigen Elementarteilchen oder Moleküle des Protoplasma, welche in unendlicher Mannigfaltigkeit alle die zahllosen verschiedenen Zellen zusammensetzen.

Kein Vorwurf wird der heutigen Naturwissenschaft und insbesondere ihrem hoffnungsvollsten Zweige, der Entwicklungslehre, häufiger gemacht als derjenige, daß sie die lebendige Natur zu einem seelenlosen Mechanismus herabwürdige, alle Ideale aus der realen Welt verbanne und die ganze Poesie zerstöre. Wir glauben, daß unsere vorurteilsfreie, vergleichende und genetische Betrachtung des Seelenlebens jenen irrümlichen Vorwurf entkräftet. Denn nach unserer einheitlichen oder monistischen Naturauffassung ist gerade umgekehrt alle lebendige Materie beseelt, und die wundervollste aller Naturerscheinungen, die wir herkömmlich nur mit dem einen Worte „Geist“ oder „Seele“ bezeichnen, ist eine ganz allgemeine Eigenschaft des Lebendigen. Weit entfernt, an eine rohe und seelenlose Materie zu glauben wie unsere Gegner, müssen wir vielmehr in aller leben-

digen Materie, in allem Protoplasma, die ersten Elemente alles Seelenlebens annehmen: die einfache Empfindungsform der Lust und Unlust, die einfache Bewegungsform der Anziehung und Abstoßung. Nur die Stufen der Ausbildung und Zusammensetzung dieser Seele sind in den verschiedenen lebendigen Geschöpfen verschieden, und führen uns von der stillen Zellseele durch eine lange Reihe aufsteigender Zwischenstufen allmählich bis zur bewußten und vernünftigen Menschenseele hinauf.

Noch weniger können wir zugeben, daß die poetische und ideale Weltauffassung durch unsere monistische Entwicklungslehre gefährdet oder gar vernichtet wird. Freilich fehlen uns heute die Nymphen und Najaden, die Dryaden und Oreaden, mit denen die alten Griechen Quellen und Flüsse belebten, Wälder und Berge bevölkerten; sie sind mit den Göttern des Olympos längst verschwunden. Aber an die Stelle dieser menschenähnlichen Halbgötter treten die zahllosen Elementargeister der Zellen. Und wenn irgendeine Vorstellung im höchsten Grade poetisch und wahr zugleich ist, so ist es sicher die klare Erkenntnis: daß in dem kleinsten Würmchen und in dem unscheinbarsten Blümchen Tausende von selbständigen zarten Seelen leben; daß in jedem einzelligen mikroskopischen Infusorium ebenso eine besondere Seele tätig ist wie in den Blutzellen, die rastlos in unserer Blute kreisen, in den Hirnzellen, die sich zur höchsten aller Seelenleistungen, zum klaren Bewußtsein, erheben. Von diesem Gesichtspunkte aus sehen wir in der Lehre von der Zellseele den wichtigsten Fortschritt zur Versöhnung der idealen und realen Naturbetrachtung, der alten und neuen Weltanschauung!