

III. Aus der Organismenwelt.

a) Pflanzenleben.

Gehen wir hier zunächst von Dingen der alltäglichen Erfahrung aus. Betrachten wir einmal einen Apfel- und einen Birnenkern. Beide sehen einander außerordentlich ähnlich, und auch ihr Inneres dürfte selbst bei genauer mikroskopischer wie chemischer Untersuchung wohl kaum erhebliche Unterschiede aufweisen. Gleichwohl zeigen sich, auch wenn wir beide Kerne auf demselben Gartenbeet unter völlig gleichen Bodenbeschaffenheits- sowie Feuchtigkeits- und Lichtverhältnissen in die Erde tun, an den aufgehenden und sich weiter entwickelnden Pflänzchen alsbald die Folgen ihrer Artverschiedenheit. Was ihnen mit dem Wasser an Aufbaustoffen durch die Wurzeln aus dem Boden zugeführt wird, ist nach chemischer Zusammensetzung und Menge ebenso wie die Intensität der durch ihre Blätter erfolgenden Kohlenstoffaufnahme aus der Luft bei beiden völlig gleich. Und doch entwickelt sich trotz der somit völligen Gleichheit aller Ernährungsbedingungen aus dem Apfelsämling immer nur ein Apfel-, aus dem Birnensämling immer nur ein Birnbaum, jeder mit der ganzen seiner Art entsprechenden Beschaffenheit seines Wuchses wie seiner Blätter, Blüten und Früchte.

Oder nehmen wir ein Stück Ackerland, auf dem bei völlig gleichbleibender Feldbestellungs- und Düngungsart in einem Jahre Getreide gebaut wird, in einem andern Kartoffeln, wieder in einem andern Rüben oder Klee oder Lupinen u. dergl. Auch da sind es also immer die gleichen Nährstoffe des Bodens und der Düngung, die nebst dem in der Kohlensäure der Luft enthaltenen Kohlenstoff für alle diese so verschiedenen Ackerpflanzen zur Verfügung stehen, und alle vollführen damit den gesamten ihrer Art entsprechenden Aufbau ihres Körpers wie ihre Entwicklung zur Blüte und zur Bildung ihrer Früchte und Samen,

die Kartoffel und die Rübe zugleich zur reichen Ausbildung ihrer Wurzelknollen bzw. ihrer Rübe. Nur hinsichtlich der größeren oder geringeren Fülle der Ausbildung der einzelnen Pflanzen können dabei — je nach der besonderen Geeignetheit des Bodens und dem verschiedenen Bedarf der einzelnen Ackerpflanzen an den hauptsächlichlichen Nährsubstanzen sowie dem reicheren oder geringeren bezüglichen Gehalt des Bodens — graduelle Unterschiede der Ertragsmengen entstehen.

Gleichviel also wie der Boden zusammengesetzt und sonst beschaffen ist, sowie was er an löslichen Substanzen enthält, so entwickelt sich aus jedem Pflanzensamen, der dort zur Keimung kommt (bei den Kartoffeln aus der Knolle) immer nur eine Pflanze, die alle der Art, der er selbst entstammt, entsprechenden äußeren und inneren Eigenschaften aufweist. So ist es überhaupt bei allen Pflanzen. Zwar können, namentlich wenn eine Pflanzenart aus ihrem bisherigen Wohngebiet in andere Erdräume mit wesentlich anderen, aber für sie ertragbaren klimatischen und sonstigen Bedingungen übergeführt wird, bei ihr in Anpassung an die letzteren im Laufe einer Reihe von Generationen allmählich allerlei mehr oder minder erhebliche Abänderungen eintreten. Und speziell bei unseren Kulturpflanzen sind ja schon durch die Maßnahmen ihres Kultur-Anbaus mancherlei, oft sogar sehr erhebliche Abänderungen, namentlich Vervollkommnungen ihrer den Menschen nützlichen Eigenschaften bzw. ihrer Früchte, erzielt worden*). Doch bleiben bei alle dem, soweit unsere bezügliche geschichtliche Erfahrung reicht, die hauptsächlichlichen Grundzüge des Charakters der betreffenden

*) Ganz besonders haben solche Vervollkommnungen bei den Hauptnährpflanzen, deren Anbau oft schon in sehr entlegener unbekannter Vorzeit begonnen hat, eben infolge der Kulturmaßnahmen vielfach in sehr bedeutendem Maße stattgefunden.

Arten trotzdem ständig erhalten*). Wie geht das zu? Wodurch wird der ganze Aufbau und Charakter der einzelnen Pflanzenart bestimmt? Die pflanzenphysiologische Forschung hat uns gelehrt, daß die pflanzlichen Zellen die Werkstätten sind, in denen die ganze Entwicklung der Pflanzen in allen Einzelheiten geregelt wird.

Es ist etwas höchst Wundersames und Geheimnisvolles um die Lebenstätigkeit der pflanzlichen Zellen. Jede pflanzliche (ebenso wie auch jede tierische) Zelle ist wie ein kleines chemisches Laboratorium, in dem sich zugleich der Experimentator selbst mit befindet und dort sachgemäß die erforderlichen Experimente ausführt. Sie entnimmt aus den dem Boden und der Luft entstammenden Stoffen, die ihr zugeführt werden, diejenigen Teile, die für ihre Zwecke brauchbar sind, auf und verwendet sie zur Bildung solcher Verbindungen, die geeignet sind, zum weiteren Aufbau bzw. zur Fortentwicklung und zur Erfüllung der Lebensaufgaben der Pflanze, der sie angehört, zu dienen. Die dazu erforderlichen chemischen Experimente führt sie nach den auch uns bekannten chemischen Gesetzen und in richtiger Reihenfolge aus. Aus den so verarbeiteten Materialien baut sie immer neue Zellen, und Zelle fügt sich an Zelle, oder Zellen erweitern sich infolge immer neuer Zuführung von Baustoffen, teilen sich u. s. w. Diese ganze Aufbauarbeit geschieht aber auch nicht regellos. Sondern in der Tätigkeit dieser winzigen selbsttätigen chemischen Laboratorien, von denen ausgewachsene höhere Pflanzen eine ungeheure Anzahl besitzen, wird der Bauplan der betreffenden Pflanze streng eingehalten, sodaß sie bei voller Entwicklung alle ihrer Art entsprechenden Teile und Formen, sowie zur geeig-

*) Ob diese Konstanz der wesentlichen Artmerkmale sich auch in den gewaltigen Zeiträumen der früheren geologischen Perioden bei sehr großem und mannigfaltigem Wandel der natürlichen Bedingungen ebenso gehalten hat, ist natürlich eine andere Frage.

neten Zeit die Blüten und die Früchte erhält. In den Zellen befindet sich also zugleich der Bau- und Arbeitsplan, der den ganzen Charakter, die Formen und die gesamten Lebensaufgaben der einzelnen Pflanzenarten bestimmt, und dieser Bauplan wird durch die Samenzellen auch ständig auf die Nachkommen weiter übertragen. Daher kommt es, daß bei allen in der Fortentwicklung der Pflanzen, z. B. bei der Anpassung an veränderte äußere Bedingungen oder bei Kulturpflanzen infolge der Kulturmaßnahmen nach manchen Richtungen hin sich einstellenden teilweisen Abänderungen doch der Grundcharakter der betreffenden Art bezw. das, was die Art als solche charakterisiert, ständig erhalten bleibt*).

*) Das Entscheidende, das die Weise des Aufbaus der Pflanze mit allen ihrer Art entsprechenden Eigentümlichkeiten bestimmt, ist also der erblich im Samen überlieferte Arbeitsplan und die entsprechende Arbeitsmethode der Pflanzenzellen. Sehr eigenartig sind auch die Erscheinungen bei den in der Obstbaumzucht ganz allgemein angewendeten Veredelungsmaßnahmen des Pfropfens und Okulierens. Da wird nach besonderem, sorgfältig ausgebildetem Verfahren ein kleines Zweigstück oder eine Knospe einer edlen Sorte der betreffenden Baumart (B) auf einen andern Stamm, gewöhnlich einen Wildling derselben Baumart (A) so übertragen, daß er sich fest mit diesem verbindet und so dort weiter wächst. Dann bewirken die Zellen von B, die also aus einem Exemplar einer andern Sorte entnommen sind, daß der ganze Stamm oder Ast, der sich aus B weiter entwickelt — obwohl er doch auf der Grundlage und den Wurzeln von A steht und durch diese seinen ganzen Wasserbedarf sowie seine aus dem Boden zu entnehmenden mineralischen Bestandteile empfängt — ausschließlich nur die Eigenschaften der Sorte B hat und die der letzteren entsprechenden Früchte trägt. (Dieses Übertragen von kleinen Zweigstücken oder Knospen einer Pflanze auf eine andere kann mit Erfolg selbst zwischen Pflanzen von verschiedenen Arten geschehen, wenn dabei A und B miteinander hinreichend verwandt sind, sodaß z. B., wie Versuche ergeben haben, infolge Pfropfens bezw. Okulierens sogar eine Tomatenpflanze auf der Grundlage einer Kartoffelpflanze und mit derselben zusammen wachsen kann, da beide zur Familie der Solanaceen gehören).

Die einzelnen in diesem gesamten pflanzlichen Lebens- und Aufbauprozeß beteiligten chemischen und physikalischen Vorgänge sind durch die eingehende Forschung der Pflanzenphysiologen im großen und ganzen bekannt. Das eigentliche innere Wesen der in alle dem sich betätigenden Triebkräfte — die, wie wenn sie dabei ständig unter einer intelligenten inneren Leitung ständen, in Erstrebung des ganz bestimmten Zieles so planvoll, regelmäßig und sozusagen in sicherer Arbeitsmethode alle einzelnen Teile, die Wurzeln wie den Stengel, die Zweige, Blätter, Blüten und Früchte bilden und in ihren Formen und allen Einzelheiten des Baues ausgestalten — bleibt dabei aber trotz aller pflanzenphysiologischen Studien etwas höchst Wunderbares und Geheimnisvolles.

Es ist nützlich, für unsern Zweck noch etwas näher auf einzelnes aus dem pflanzlichen Lebens- und Entwicklungsprozeß einzugehen. Wie eine von einer leitenden Intelligenz bestimmte einsichtige Fürsorge für das erste Kindheitsstadium der Pflanzen nimmt es sich aus, daß sich in allen Pflanzensamen neben dem eigentlichen Keim zugleich eine gewisse Menge fertiger Nährstoffe befindet, durch die der Keim in den Stand gesetzt werden soll, daraus seine erste Entwicklung zum jungen Pflänzchen zu bestreiten, bis dieses die Organe besitzt, mittels deren es seine weitere Ernährung selbst zu besorgen vermag. Bei der letzteren aber ist besonders bewundernswürdig, wie, sobald an der Pflanze grüne, Chlorophyll enthaltende Teile entwickelt sind, die in unzähliger Menge in letzteren enthaltenen mikroskopischen grünen Chlorophyllkörnchen, wenn sie von hellem Tageslicht bestrahlt werden, ihre äußerst wichtige Tätigkeit entfalten. Sie zerlegen dann nämlich die Kohlensäure der Luft, die in die gleichfalls ganz winzigen, sich selbsttätig öffnenden und schließenden Spaltöffnungen dieser Pflanzenteile eindringt, in ihre Bestandteile Kohlenstoff und Sauerstoff und nehmen unter Ausscheidung des größten Teiles des dabei freiwerdenden Sauerstoffs den Kohlenstoff auf, um ihn zur Schaffung organischer Substanz zu verwenden — was wir in einem chemischen Laboratorium so nicht nachmachen können. Da die Hauptmasse der grünen Pflanzenteile meist von den Blättern gebildet wird, vollzieht sich dieser Vorgang der Entnahme, Verarbeitung und weiteren Verwendung des in der Kohlensäure der Luft enthaltenen Kohlenstoffes größtenteils in den Blättern.

In diesen aber finden sich wiederum Einrichtungen, wie sie durch Menschen nicht sinnreicher erdacht werden könnten, indem durch zweckmäßige Gestaltung der Blattrippen und ihrer Verzweigungen dafür gesorgt ist, daß die Blattflächen bei genügendem Feuchtigkeitsgehalt immer gehörig straff gespannt bleiben, ebenso wie auch die Blattränder meist so eingerichtet sind, daß sie beim Hin- und Herschütteln durch heftige Winde nicht leicht Einrisse, die ihre Leistungsfähigkeit schädigen würden, bekommen können.

Nicht minder sinnreich sind andererseits die Einrichtungen, durch die teils mittels zweckmäßiger Gestaltung und fortwährender Weiterentwicklung des Wurzelsystems (das zugleich dem gehörigen Halt und der Standfestigkeit des Pflanzenkörpers im Boden zu dienen hat), teils mittels der ganzen Ausbildung und Verzweigung des pflanzlichen Gefäßsystems dafür gesorgt ist, daß — solange der Boden ausreichende Feuchtigkeit enthält — aus ihm ständig die nötigen Wassermengen sowie die in Lösungen dem Boden zu entnehmenden Baustoffe zugeführt und durch den Saftauftrieb bis zu den äußersten Spitzen der Pflanzen emporgehoben sowie bis in die kleinsten Verzweigungen und in alle Blätter verteilt werden. Ebenso, wie durch ein bewundernswertes Ineinandergreifen und Zusammenarbeiten der verschiedenen Funktionen im lebenden Pflanzenkörper zugleich bewirkt wird, daß die beträchtlichen Mengen der Umwandlungsprodukte, die in den Blättern unter dem Einfluß des Lichtes aus dem dem Kohlensäuregehalt der Luft entnommenen Kohlenstoff gebildet werden, nach oben wie nach unten an alle diejenigen oft weit auseinanderliegenden Orte im Pflanzenkörper, wo sie zum Aufbau der betreffenden Gewebe nötig sind, hingeschafft werden — was um so erstaunlicher ist, als in den Pflanzen meist nicht, wie im Tierkörper, hierfür ein Zirkulationssystem offener Röhren zur Verfügung steht, sondern die betreffenden Wege größtenteils durch zahlreiche geschlossene Zellenwände unterbrochen sind*).

Denken wir ferner, um noch etwas weiter auszuschaun, an die Fülle wundersam sinnvoller Einrichtungen, die uns die Anpassung des Pflanzenlebens an die besonderen klimatischen und sonstigen Verhältnisse der verschiedenen Erdgebiete zeigt. So z. B. an die Verhältnisse solcher Gebiete wärmerer Erdgegenden, wo nur während

*) Eine gute kurze Orientierung über alles dies gibt in durchaus gemeinverständlicher Form A. Hansen, Pflanzenphysiologie, Berlin und Leipzig 1920 (vergl. daselbst besonders den Abschnitt über die Stoffwanderung im Pflanzenkörper, S. 54 ff.); sehr lesenswert ist auch noch immer von demselben Verfasser: Die Ernährung der Pflanzen, 2. Aufl. Leipzig 1901.

beschränkter Teile des Jahres reichlicher oder doch einigermaßen ausreichender Niederschlag fällt und dann lange Trockenzeiten folgen, wo also die dort lebenden höheren Pflanzen imstande sein müssen, in der Zeit günstiger Bodenfeuchtigkeitsverhältnisse möglichst reichlich Wasser in sich aufzunehmen und sich davon während der Trockenzeit durch möglichst starken Abschluß gegen Verdunstung möglichst viel, mindestens aber das zu ihrem Leben unentbehrliche Minimum bis zur Wiederkehr neuer Niederschläge zu bewahren. Diese Pflanzen haben daher großenteils besonders dicke Blätter, in denen demgemäß mehr Flüssigkeit aufgenommen werden kann und die mit einer ganz besonders dicken und zähen Haut überzogen sind. In den Trockenzeiten wird diese Haut dann durch Schließen ihrer Luftporen gegen Verdunstung stark abgedichtet, auch tritt während dieser Zeit in dem ganzen Vegetationsprozeß solcher Pflanzen ein förmlicher Stillstand, gleichsam ein Schlafzustand ein, aus dem ein Wiedererwachen erst erfolgt, wenn wieder genügend Feuchtigkeit im Boden ist und den Pflanzen durch die Wurzeln zugeführt wird. Viele Pflanzen in solchen Gebieten mit langen Trockenzeiten haben auch nur verhältnismäßig kleine Blätter oder lassen während der Trockenzeiten ihre Blätter vertrocknen und abfallen, um sie bei der Wiederkehr ausreichender Feuchtigkeit wieder neu zu bilden. Noch andere, wie namentlich die Kakteen, haben unter gleichzeitiger Verkümmern der Blätter dicke fleischige und in ihrem Innern stark wasseraufspeichernde Stämme, die gleichfalls mit einer starken, lederartig zähen Haut umgeben sind und deren Poren behufs möglichst großer Beschränkung aller Verdunstung ebenfalls in der Trockenzeit dicht geschlossen werden. Da schrumpfen dann in der Trockenzeit, besonders wenn diese lange dauert, alle stark Flüssigkeit enthaltenden Teile oder auch die ganzen Pflanzen oft stark ein, ihre Lebensfähigkeit aber bleibt so in einer Art von Schlummerzustand erhalten, und wenn wieder Regen fällt, saugen sie sich aufs neue möglichst voll Wasser und nehmen ihr Weiterwachstum wieder auf.

Denken wir ferner an gewisse eigenartige Ernährungsverhältnisse wie diejenigen der sogenannten Insektenfressenden Pflanzen*), die durch von ihnen ausgesonderte Säfte kleine Insekten anziehen und sie dann teils durch die Klebrigkeit dieser Säfte, meist aber auch durch besondere sinnreiche Einrichtungen bezw. Maßnahmen

*) Vgl. W. Migula, Pflanzenbiologie, I, 3. Aufl. Berlin und Leipzig 1918, S. 110 ff. sowie K. Kraepelin, Die Beziehungen der Tiere und Pflanzen zu einander, 2. Aufl., Leipzig und Berlin 1913, II, 52 ff.

festhalten, um sie schließlich durch ausgeschiedene Verdauungssäfte zum großen Teile aufzulösen und diese Lösungen als eiweißhaltige Nährstoffe in sich aufzunehmen.

Denken wir ebenso ganz besonders an die vielfach höchst merkwürdigen Einrichtungen für das sichere Zustandekommen der pflanzlichen Befruchtung, namentlich bei einem Teile derjenigen Pflanzen, bei denen dafür die Mitwirkung der Insekten von höchster Bedeutung ist, wie da die betreffenden fliegenden Insekten vielfach durch lebhafte Blütenfarben oder Düfte angelockt und durch Süßstoffe, die sich im Innern der Blütenkelche befinden, veranlaßt werden, dort hinein zu kriechen, wobei oft durch mancherlei Einrichtungen, die in geradezu raffinierter Weise ausgedacht erscheinen, dafür gesorgt ist, daß diese Insekten sich dabei unfreiwillig mit Pollenkörnern beladen und durch diese in andern Blüten, wo sie dieselben wieder abstreifen, die Bestäubung zu vermitteln gezwungen werden*). Denken wir endlich auch an die an den Samen mancher Pflanzen befindlichen Einrichtungen, die dazu dienen, daß diese Samen ganz leicht und in großer Zahl durch Winde weithin vertragen werden können, oder daß sie sich leicht an Tiere anheften, um dann durch diese weiter verbreitet zu werden u. s. w.

Überhaupt finden wir, wo immer wir den Aufbau der Pflanzen, die Einrichtung ihrer verschiedenen Organe und ihre gesamten Lebensvorgänge durchmustern, in alle dem eine höchst sinnvolle Planmäßigkeit und zweckgemäße Ordnung. Alle Teile des Pflanzenkörpers sind hinsichtlich ihrer äußeren wie inneren Einrichtung und ihrer Lebenstätigkeit unter Anpassung an die klimatischen und sonstigen Lebensbedingungen der betreffenden Wohngebiete und Standorte für ihre speziellen Aufgaben von durchaus zweckmäßiger Beschaffenheit, und alle vegetativen Funktionen derselben greifen, wie wenn sie von einem einzigen einsichtigen Willen geleitet würden, in zweckgemäßem harmonischem Zusammenwirken ineinander.

Werfen wir nun aber auch noch weiter einen Blick auf die Stellung der Pflanzen im Gesamthaushalt der Lebewelt der Erde. Diese wird am deutlichsten,

*) K. Kraepelin a. a. O. II, 68 ff.

wenn wir uns vergegenwärtigen, daß das Vorhandensein und die Lebenstätigkeit der Pflanzen die unerläßliche Vorbedingung für das Leben der Tierwelt ist. Denn nur die Pflanzen haben die den Tieren fehlende Fähigkeit, aus anorganischen Stoffen organische Substanz zu bilden, deren der Tierleib zu seiner Ernährung bedarf. Die Pflanzen könnten ganz ohne die Anwesenheit irgend welcher Tiere auf der Erde leben, dagegen die Tiere nicht ohne die Anwesenheit von Pflanzen. Selbst das Dasein von solchen Tieren, die ihrerseits pflanzliche Kost niemals genießen, hängt an letzter Stelle doch von der Pflanzenwelt ab, da die Tiere, von denen sie sich nähren, oder, falls auch diese Fleischfresser sind, doch deren Nährtiere u. s. w. von Pflanzennahrung leben *). So tritt auch in der Gesamtstellung, die die Pflanzen in dem organischen Leben der Erde einnehmen, ein tieferer Sinn und ein Zweck, eine Planmäßigkeit hervor: die Pflanzen haben in ihrer Gesamtheit gleichsam die Aufgabe, für die Tierwelt aus den auf der Erde dargebotenen anorganischen Stoffen organische Nahrung zu bereiten. Die Tierwelt ihrerseits ist hierzu nicht imstande, kann aber eben ohne organische Nahrung nicht leben. So ist direkt oder indirekt die gesamte Tierwelt von dieser Arbeit der Pflanzenwelt abhängig.

Wenn wir nun die Gesamtheit des vorstehend in kurzen Stichproben aus dem ungeheuren Gebiete des

*) Das gilt selbst von der Tierwelt des Meeres einschließlich derjenigen der Tiefenregionen, in denen es lebende Pflanzen wegen des dortigen Mangels alles Lichtes garnicht geben kann, wo sich daher die niedrigsten tierischen Wesen von den abgestorbenen Stoffen nähren müssen, die aus den höheren Meeresschichten herniederfallen. (O. Janson, Das Meer, seine Erforschung und sein Leben, 3. Aufl. Leipzig und Berlin 1914, S. 74 ff; E. Zander, Die Wunder des Meeres, Bielefeld und Leipzig 1921, S. 112 f.)

Pflanzenlebens Angeführten ein wenig überschauen und ganz besonders die in allen Erscheinungen desselben so deutlich hervortretende Zielstrebigkeit wie Plan- und Zweckmäßigkeit etwas überdenken, so drängt sich uns hier wiederum von selbst die Frage auf, ob es vernünftigerweise denkbar ist, daß auch dies alles, wie die rein materialistische Welterklärung uns lehren möchte, durch die bloße Tätigkeit physikalischer und chemischer Kräfte ganz von selbst sich so entwickelt haben soll. Das aber führt uns nun weiter zu der allgemeinen Frage nach dem ersten Ursprung des Lebens auf der Erde überhaupt.

Bereits oben (S. 34) wurde berührt, daß die Grundlage alles organischen Lebens auf der Tätigkeit der Zellen beruht. Es macht dabei wenig Unterschied, ob es sich um pflanzliche oder tierische Zellen handelt. Und weil eben die Grundlage jeder Pflanze wie jedes Tieres — sie mögen groß oder klein sein und gleichviel, welche Gestalt und Lebensweise sie haben — auf den Zellen ihres Körpers beruht, durch die auch die ganze Art ihres besonderen Wesens und ihrer Lebensweise bestimmt wird, und weil es tatsächlich auch einzellige pflanzliche und tierische Lebewesen gibt*), so nimmt die naturwissenschaftliche Forschung in der Regel an, daß die Entstehung des Lebens auf der Erde von solchen aller-einfachsten einzelligen Lebewesen ihren Ausgang genommen hat. Natürlich können Lebewesen auf der Erde erst aufgetreten sein, nachdem die Erdoberfläche sich hinreichend abgekühlt hatte und auf ihr bereits tropfbar flüssiges Wasser sowie eine Sauerstoff, Kohlensäure und Wasserdampf enthaltende Atmosphäre vorhanden war**). Auch „müssen die ersten Lebewesen der Erde die Fähigkeit gehabt haben, aus der allein auf

*) z. B. einzellige Algen (Pflanzen) und Amöben (Tiere).

***) Svante Arrhenius, Erde und Weltall. Leipzig 1926, S. 99 f.

dem Erdball ursprünglich vorhandenen anorganischen Substanz organische Verbindungen zu erzeugen, sie müssen schon einen Stoff (Blattgrün oder Verwandtes) besessen haben, der unter der Einwirkung des Sonnenlichtes und der atmosphärischen Kohlensäure die organischen Verbindungen (Kohlenstoffverbindungen) zusammensetzen konnte, da ja ihr Körper in allen wichtigen Teilen aus diesen Stoffen zusammengesetzt ist“ *). Es müssen also pflanzliche Wesen gewesen sein, und erst später können auch tierische hinzugetreten sein, da diese eben, wie erwähnt, ohne organische Nahrung nicht leben können, sie aber aus anorganischen Stoffen selbst herzustellen nicht imstande sind. Man denkt bei solchen primitiven pflanzlichen Lebewesen einfachster Art, die vielleicht als erste Vertreter organischen Lebens auf der Erde aufgetreten sein mögen, z. B. an einzellige Algen.

Zwar haben wir über die Entwicklung der Lebewelt auf der Erde durch alles das, was uns darüber in Versteinerungen und Abdrücken aus den verschiedenen geologischen Perioden erhalten ist, eine gewaltige Zahl sozusagen urkundlicher Belege, die auch bis in sehr frühe Zeiten der geologisch überschaubaren Erdgeschichte zurückreichen **). Aber über das erste Auftreten organischen Lebens auf der Erde sind uns keine erkennbaren Spuren erhalten. Es liegt

*) P. Graebner, Lehrbuch d. allgemeinen Pflanzengeographie nach entwicklungsgeschichtlichen und physiologisch-ökologischen Gesichtspunkten, 2. Aufl. Leipzig 1929, S. 20.

***) Die ältesten erhaltenen und einigermaßen deutlichen bzw. bestimmbaren Organismenreste finden sich im sogenannten Praecambrium (Algonkium) aus dem Beginn der paläozoischen Formationsgruppe. Doch zeigen auch sie nicht die ersten Anfänge, sondern offenbar eine bereits etwas vorgeschrittene Entwicklung der Organismenwelt. (H. Credner, Elemente der Geologie, 10. Aufl. Leipzig 1906, S. 391). Siehe hierüber noch später.

auch auf der Hand, daß, wenn die ersten organischen Wesen, wie angenommen wird, von sehr primitiver Art und weichem Körperbau waren, diese Körper nach dem Ableben leicht der Zersetzung unterliegen mußten, daß daher von ihnen selbst bei der Überdeckung durch ganz feine Schlammsedimente nicht leicht irgend etwas in erkennbaren Abdrücken erhalten bleiben konnte.

Viel ist versucht worden, ob sich bei dem heutigen hohen Stande der chemischen und physiologischen Wissenschaft und Technik lebende organische Zellen auch künstlich im Laboratorium herstellen lassen. Wenn das jemals gelänge, dann würde es denkbar sein, daß sich in entlegener geologischer Vorzeit unter ganz besonders günstigen Umständen aus den auf der Erde vorhandenen Stoffen auch lebende organische Zellen von selbst gebildet haben könnten, woran sich dann allmählich eine selbständige weitere Entwicklung in aufsteigender Richtung zu vollkommeneren Lebewesen angeschlossen haben könnte. Die Bestandteile, aus denen die pflanzlichen und tierischen Zellen zusammengesetzt sind, sind größtenteils bekannt *). Ebenso sind die bei dieser Zusammensetzung beteiligten chemischen Vorgänge im wesentlichen bekannt und können im Laboratorium nachgeahmt werden. Aber dadurch kommt nur ein Stoffgemisch zustande, das demjenigen

*) Der Meinung, daß wir die Bestandteile der organischen Zellen sämtlich kennen, tritt L. Böhmig, Die Zelle (Morphologie und Vermehrung), Berlin und Leipzig 1920, entgegen. Dort heißt es S. 14: „Über die chemische Beschaffenheit des Protoplasmas sowie des Kerns sind wir allerdings auch bis heute nur wenig unterrichtet. Den Bemühungen des Chemikers stellen sich eine Reihe schwierig zu überwindender Hindernisse entgegen. Durch die zur Analyse notwendigen Eingriffe wird die Substanz der Zelle getötet, und wir können nicht sagen, welche Veränderungen sie schon hierbei erleidet; weiterhin sind wohl immer Stoffwechselprodukte und Reservestoffe im Plasma vorhanden, die das Bild zu trüben vermögen“ u. s. w.

einer lebenden Zelle im wesentlichen gleich oder doch höchst ähnlich ist; eine wirkliche lebende Zelle kann dadurch nicht geschaffen werden. Man hat so nur einen toten, daher passiven Körper; das organische Leben aber, das aus sich selbst und nach ihm innewohnender innerer Leitung planmäßig arbeitet und schafft, fehlt darin und kann ihm auf künstliche Weise nicht eingeflößt werden. Es ist eben, wie schon (S. 34) berührt, etwas höchst Wunderbares und Geheimnisvolles um die Lebenskraft und die aus eigenem Antriebe nach innerem Plane arbeitende Tätigkeit der lebenden organischen Zelle, in der das gesamte Wesen des organischen Lebens seine Grundlage hat*).

Weil es nun aber, so viele Forscher sich darum auch bemüht haben, niemals gelungen ist, künstlich aus rein leblosen, anorganischen Stoffen, also ohne jedes Vorhandensein bzw. ohne jede Hinzunahme lebender Keime, organisches Leben zu erzeugen, und weil sich immer aufs neue gezeigt hat, daß alles Lebendige stets nur aus lebenden Keimen entsteht, daß jede organische Zelle eine Tochterzelle einer anderen organischen Zelle ist**), ist auch die Vermutung aufgestellt worden, daß die ersten Keime organischen Lebens vielleicht von anderen Weltkörpern her durch den Wel-

*) Vergl. über alles dies auch E. Dennert, Das Geheimnis des Lebens, 4.—5. Taus., Halle a. S., Verlag Rich. Mühlmann (ohne Jahrgabe).

**) Auch die allerlei organische Entwicklungsprozesse veranlassenden Bakterien sind ja doch keineswegs anorganischer Natur, sondern winzige pflanzliche Lebewesen. — Es ist auch die Hypothese aufgestellt worden, daß die ersten Anfänge organischen Lebens sich vielleicht unter ganz besonderen und nicht näher feststellbaren physischen Verhältnissen in jener Urzeit, als zuerst die dafür erforderlichen Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen auf der Erde vorhanden waren, aus anorganischen Stoffen von selbst entwickelt haben können. Aber das ist eine reine Vermutung, die sich auf keinerlei positive Grundlagen zu stützen vermag.

tenraum hindurch auf die Erde gelangt seien und sich hier weiter entwickelt haben. Die Möglichkeit, daß auch noch andere nicht mehr glühende und an ihrer Oberfläche hinreichend abgekühlte Weltkörper schon zu der Zeit, in der auf der Erde die ersten Anfänge organischen Lebens aufgetreten sein müssen (vergl. S. 42 Anm.), oder selbst noch früher, ebenfalls die Vorbedingungen für solches und vielleicht auch tatsächlich Lebewesen besessen haben können, wird an und für sich in Anbetracht der im ganzen Weltall so viel hervortretenden Gleichartigkeit niemand bestreiten können. Auf dem uns weitest nächsten Himmelskörper, unserm im Mittel nur etwa 384000 km von der Erde entfernten Monde, kann allerdings schon deswegen keinesfalls irgend welches organisches Leben vorhanden sein, weil auf ihm infolge des Umstandes, daß er sich in der Zeit eines Umlaufs um die Erde einmal um seine Achse dreht, in sehr kurzen Zeitabständen gewaltige Erhitzung und nicht minder gewaltige Kälte miteinander wechseln müssen*). Dagegen dürfte von den großen Planeten unseres Sonnensystems die Venus, die zur Zeit ihrer größten Erdnähe etwa 40 Millionen Kilometer von uns entfernt ist**), nach Arrhenius***) Bedingungen aufweisen, die das Leben von solchen Lebewesen, wie diejenigen unserer Erde, (allerdings, wie er meint, meist nur ganz niedrigstehenden)

*) Vergl. A. Marcuse, Himmelskunde, 2. Aufl. Leipzig 1919, S. 86 f.: „Aus differentiellen Beobachtungen und unter Zugrundelegung plausibler Annahmen konnte man schließen, daß zwischen den von der Sonne bestrahlten und den in Nacht gehüllten Teilen des Mondes, also in etwa 14tägigen Perioden, Temperaturunterschiede von etwa 300° C. auftreten. Derartige Wärmekontraste wurden noch dadurch gesteigert, daß der Mond keine schützende atmosphärische Hülle besitzt, wenigstens keine solche, die sich mit der Erdatmosphäre an Dichtigkeit irgendwie vergleichen läßt.“

***) Marcuse a. a. O. S. 58.

***) Svante Arrhenius, Erde und Weltall, Leipzig 1926, S. 276.

ermöglichen können*), während dies bei dem Mars, der zur Zeit seiner größten Erdnähe etwa 55 Millionen Kilometer von uns entfernt ist, nach Arrhenius**) schwerlich oder höchstens in ganz geringem Maße für niedrige Pflanzen anzunehmen ist und die übrigen großen Planeten des Sonnensystems dafür nicht in Betracht kommen. Ob vielleicht auf einzelnen der Planetoiden die betreffenden Vorbedingungen vorhanden sein können, steht dahin.

Aber gesetzt, es hätten sich am Beginn der paläozoischen Periode, in der auf der Erde die ersten Anfänge organischen Lebens auftraten, auf einem der andern Himmelskörper des Sonnensystems Lebewesen von ähnlicher Art und Organisation wie diejenigen unserer Erde, die also auch auf der Erde hätten fortkommen können, befunden, so hätten doch wohl erstlich nur äußerst widerstandsfähige Keime bezw. Samen von solchen für einen Transport von dort zur Erde hin in Betracht kommen können. Wie hätten denn aber solche Samen, selbst bei ganz winziger Größe, sollen überhaupt von dem betreffenden Himmelskörper in den freien Weltraum gelangen können, da sie doch — geradeso, wie wir es selbst bei dem allerfeinsten der Erdoberfläche entstammenden Staube sehen***)

*) Sehr richtig sagt aber Marcuse a. a. O. S. 107: „Wer kann wissen, ob organisches Leben auf dem Mars oder auf andern Himmelskörpern überhaupt an dieselben oder an ähnliche Existenzbedingungen wie bei uns gebunden ist.“

**) S. 284 f. u. 289 f.

***) Auch die feinsten Staubmassen, die in Trockengebieten der Erde bei heftigen Stürmen hoch emporgehoben und weithin fortgetragen werden (vgl. z. B. den sogenannten Passatstaub) bleiben doch immer noch in den unteren Schichten der Atmosphäre und dürften auch im äußersten Falle schwerlich bis über Höhen von etwa 10 km hinaus gelangen. Ungleich höher können allerdings allerfeinste Zerstäubungsprodukte bei großen und stark explosiven Vulkaneruptionen emporgetrieben werden. Denken wir z. B. an die allerfeinsten, vermutlich dem furchtbaren Ausbruch des Krakatauvulkans (in der Sundastraße) von 1883 entstammenden Staubmassen, die bis zu Höhen

— durch die Anziehungskraft dieses planetarischen Körpers an ihm bzw. in seiner Atmosphäre festgehalten werden mußten? Sollten aber lebende organische Keime bzw. Samen auf irgend eine Weise gleichwohl von ihrem Heimatsplaneten weg bis in den Weltenraum gelangt sein, wie sollten sie wohl auf dem außerordentlich weiten Wege bis zur Erde*) durch den ungeheuer kalten Weltenraum lebend hindurchkommen?

Endlich ist auch der Gedanke geäußert worden, es könnten einst vielleicht auch auf Meteoriten organische Keime aus fremden Weltregionen her auf die Erde übertragen worden sein. Indes die Meteoriten erhitzen sich ja doch, wie oben (S. 7) erwähnt, wenn sie in die oberen Schichten der Erdatmosphäre kommen, vermöge der durch die große Schnelligkeit ihrer Bewegung bedingten Reibung dort bis zum Glühen, was doch wohl kein auf ihnen etwa mitgeführter organischer Keim überstehen würde.

Wo sind also die Grundlagen, auf Grund deren die materialistische Welterklärung uns glauben machen möchte, von etwa 70—80 km emporgeschleudert, damals noch viele Monate, ja zumteil mehrere Jahre hindurch an klaren Abenden längere Zeit nach Sonnenuntergang als eigenartig hell leuchtende Wolken am Himmel zu sehen waren. Ob aber bei solchen explosiven Eruptionen organische Keime, falls sie davon ergriffen und mit in solche Höhen emporgeschleudert werden, überhaupt lebensfähig bleiben werden, ist doch wohl recht fraglich. Und im übrigen sind ja doch auch jene erwähnten feinsten Staubmassen im Jahre 1883 nicht etwa in den Weltenraum abgeschleudert worden, sondern innerhalb der Erdatmosphäre, (deren Mächtigkeit etwa 200 bis 300 km betragen dürfte) also im engeren Anziehungsbereiche der Erde geblieben, auf der sie sich vermutlich später allmählich wieder niedergeschlagen haben.

*) Selbst wenn wir annehmen wollten, es handelte sich bloß um den Weg von einem Planeten oder Planetoiden unseres Sonnensystems bis zur Erde, so würde dieser Weg doch allermindestens soviel wie die kleinste Entfernung der Venus von der Erde, also etwa 40 Millionen Kilometer betragen! Was aber gar eine etwaige Überführung organischer Keime von einem hinreichend abgekühlten Planeten der Fixsternwelt bedeuten würde, darüber vergl. oben S. 13.

daß das organische Leben durch rein natürliche Kräfte auf der Erde von selbst entstanden sein oder aber, nachdem es sich zuerst auf anderen Weltkörpern unter uns unbekanntem Bedingungen von selbst entwickelt habe, durch natürliche Überführung von Keimen von da auch auf die Erde übertragen sein könnte? Je mehr wir daher überdenken, wie dieses so wundersame Wesen der lebenden Pflanzenzelle zwar unter Anwendung chemischer und physikalischer Prozesse, die auch uns bekannt sind, aber mit einer geheimnisvollen und uns ganz unbegreiflichen festen inneren Planmäßigkeit und klaren Zielstrebigkeit arbeitet, wie es imstande ist, aus den aufgenommenen Baustoffen, je nach der betreffenden Pflanzenart und den Anforderungen der einzelnen bezüglichen Pflanzenteile so außerordentlich verschiedene, auch größtenteils sehr komplizierte Gebilde, und zwar jedesmal nach dem der betreffenden Art entsprechenden und ihr schon im Keime mitgegebenen Arbeits- und Bauplan hervorzubringen, desto mehr kommt uns zum Bewußtsein, wie widersinnig der Gedanke ist, dergleichen könne durch das bloße Wirken chemischer und physikalischer Kräfte von selbst so entstanden sein.

Wenn leblose Naturkräfte gestaltend wirken, so hängt es ferner fast stets*) von dem Zusammentreffen einer Reihe mehr oder minder zufälliger Umstände ab, wie die Gebilde, die sich dabei ergeben, gestaltet und in sonstiger Hinsicht beschaffen sein werden. Wenn dagegen die pflanzlichen Zellen ihre Arbeit vollführen, so hängt es nicht von irgend welchen zufälligen Umständen ab, wie die Ergebnisse ihrer Tätigkeit gestaltet werden, sondern bei ihnen liegt

*) Natürlich abgesehen von den Krystallisationsprozessen, bei denen die betreffenden (meist mineralischen) Substanzen beim Übergange aus dem flüssigen oder dampfförmigen Zustande in den festen — wenn sie nicht durch Beimengung anderer Substanzen darin gestört werden — ganz bestimmte regelmäßige Körperformen (Krystallformen) annehmen, die durch ebene, unter bestimmten Winkeln in Kanten aneinander stoßende Flächen begrenzt werden.

dabei unter allen Umständen ein ganz bestimmtes Arbeitsziel vor, und diesem Ziel entsprechend wird die Arbeit planmäßig durchgeführt. Nur können Behinderungen der normalen Arbeit bzw. ihrer normalen Intensität zur Folge haben, daß dabei die Durchführung des Planes in minder vollkommener Weise geschieht; aber durchgeführt wird er. Erleidet z. B. infolge langer und starker Dürre die Zuführung genügender Feuchtigkeit und genügender aus dem Boden kommender Baustoffmengen oder infolge sehr ungünstiger Temperaturverhältnisse die gesamte Wachstumsarbeit beträchtliche Störungen, so fällt der Aufbau kümmerlicher aus. In Gebieten ständiger großer Niederschlagsarmut werden, wenn die betreffenden Pflanzen dort überhaupt zu leben vermögen, z. B. weniger und kleinere Blätter gebildet; auch finden da in solcher Hinsicht mancherlei sonstige Anpassungen an derartige ständige klimatische Besonderheiten statt. Wo aber wie z. B. in hohen geographischen Breiten oder in hohen Gebirgsregionen die sommerliche Dauer genügender Temperaturen zu kurz ist, um zur Ausbildung stärkerer Körpergröße ausreichende Zeit zu lassen, da wird an dem Höhenwuchs der Pflanzen gespart und bei denjenigen Pflanzen, die auf alle Fälle innerhalb eines Sommers bis zur Blüte und Fruchtreife kommen sollen, nach Entwicklung der notwendigen Blätter nicht erst ein langer, hoher Stengel gebildet, sondern in niedrigem Wuchs schnell Blüte und Frucht hergestellt. Jedenfalls ist aber auch bei aller Verkürzung und teilweisen Verkümmern des Wuchses das Ergebnis doch immer eine volle Pflanze ihrer Art, die alle notwendigen Entwicklungsstufen der letzteren durchgemacht hat und alle zu ihr gehörigen Bestandteile aufweist.

Wenn ein menschlicher Bau aufgeführt wird, so ist immer ein fachmännisch vorgebildeter Leiter da, der dafür den Plan entworfen hat und seine Ausführung überwacht. An der Ausführung des einzelnen aber arbeitet dann eine Mehrzahl sehr verschiedener fachlicher Kräfte, von denen alle wichtigeren ebenfalls ihre Sache ordnungsmäßig gelernt haben müssen. Für den Aufbau des Pflanzenkörpers dagegen, der in seinem inneren Gefüge, mindestens bei den höheren Pflanzen, durchaus nicht weniger kompliziert als ein menschliches Gebäude ist, ist kein Leiter und sind keine verschiedenen Handwerkerkategorien da. Der Leitgedanke, der Plan ist mit allen seinen Einzelheiten schon im pflanzlichen Keim enthalten; er wird in diesem von Generation zu Generation weiter überliefert und wird dem entsprechend durch die Zellen ausgeführt. Je nach dem Plane und den Umständen wird er in großen oder kleinen Dimensionen, in einfacher oder komplizierter Form, bescheiden oder prächtig, ja unter Umständen prunkvoll gestaltet. Und wie in menschlichen Bauten höheren

Stiles häufig auch künstlerischer Schmuck hinzugefügt wird, so sind auch die Pflanzenzellen dazu durchaus imstande; auch sie vermögen dabei künstlerisch schön, geschmackvoll und in der Einzelausführung höchst sauber und sorgfältig zu arbeiten*).

Bei denjenigen perennierenden Pflanzen aber, die, wie fast alle unsere Laubbäume, sich im Herbst durch Abwurf der Blätter für den Winter einrichten, muß ferner alljährlich seitens der unsichtbaren inneren Leitung im Herbst auch beizeiten dafür gesorgt werden, daß die durch das Abfallen der Blattstiele an den Zweigen entstehenden Wunden durch Bildung schützender Hautschichten gegen winterliches Eindringen schädlicher Kältewirkungen wieder geschlossen und daß zu geeigneter Frühjahrszeit die zur Ernährung und zum Weiterwachsen der Pflanzen unentbehrlichen Blätter wieder neu gebildet, sowie daß auch die Wurzeln immer weiter fortentwickelt werden u. s. w. Ist es glaubhaft, daß alle solche sich fast wie beseelt und umsichtig überlegt ausnehmende Tätigkeit durch das bloße Walten lebloser natürlicher Kräfte aus sich selbst entstanden sein kann?

Werfen wir aber auch noch einen Blick auf die ganz ungeheure Vielgestaltigkeit der Pflanzenwelt. Die materialistische Welterklärung lehrt ja, nachdem das organische Leben zuerst in der Form primitivster Wesen von allereinfachster Art auf der Erde aufgetreten bzw. dort von selbst entstanden sei, hätten sich aus diesen einfachsten Urwesen in immer erneuter Differenzierung sowie Vervollkommnung allmählich auch immer mannigfaltigere und höher stehende Wesen entwickelt, und auf

*) Denken wir z. B. an allerlei kompliziertere Blütengestalten und -Einrichtungen der Blumen, aber ebenso an kompliziertere Blattgestalten unserer Laubbölzer mit kunstvoller Nervatur sowie fein ausgezähnten Rändern u. s. w., und stellen wir uns einmal vor, daß dergleichen, soweit überhaupt möglich, durch menschliche Arbeit nachgebildet werden sollte. Welch mühevollen Arbeit sehr geübter kunstfertiger Hände würde dazu nötig sein? Bei den Blüten aber kommen auch noch die Farben hinzu. Auch für sie muß daher im Innern des Pflanzenkörpers gesorgt werden, daß sie immer wieder in den richtigen für die betreffende Art charakteristischen Tönen hergestellt und, falls die Blütenblätter mehrfarbig sind, an den betreffenden Stellen richtig eingefügt werden u. s. w.

solche Weise habe sich allmählich im Laufe der ungezählten seit jenen ersten Anfängen verflossenen Jahr-millionen unter dem Einfluß all der mannigfaltigen in-zwischen auf der Erde vor sich gegangenen Verände-rungen und aller Verschiedenheiten der Naturbedingungen der einzelnen Erdräume von selbst die ungeheure Mannigfaltigkeit der Lebewelten herausgebildet.

Bereits oben (S. 42 Anm.) wurde erwähnt, daß sich nach Ausweis der paläontologischen Funde bereits seit der Präcambrischen Periode organisches Leben auf der Erde befindet*). Durch die aus den verschiedenen geologischen Formationen vorhandenen Versteinerungen und Abdrücke haben wir allerlei Kenntnis von der damaligen Pflanzenwelt. Doch sind diese Kenntnisse auf die verschiedenen geologischen Perioden sehr verschieden verteilt und meist längst nicht so reichhaltig wie die Belege über die damalige Tierwelt. Für die ältesten betreffenden Formationen sind sie sehr spärlich und auch weit weniger deutlich wie für die Tiere. Offenbar wurde von den zahlreichen niedrig stehenden Pflanzen infolge der Weichheit ihrer Körper und ihres Mangels an härteren Teilen bei

*) Organisches Leben war demnach schon da, ehe die ältesten der in den ältesten Gebirgen Deutschlands anstehenden Schichtgesteine durch Ablagerungen auf dem Meeresgrunde oder in sonstigen Wasserbecken gebildet wurden. Ja sogar noch vor dem Praecambrium im sogenannten Archaicum müssen bereits Pflanzen auf der Erde gelebt haben, da die mannigfachen Graphiteinlagerungen im Gneis und Urschiefer bestimmt pflanzlichen Ursprungs sein müssen. (P. Graebner, Lehrb. d. allg. Pflanzengeogr., 2. Aufl. S. 25 f.) Wie lange Zeit seitdem verflossen sein mag, das kann niemand auch nur annähernd beantworten, da es keinerlei zuverlässige Anhaltspunkte gibt, um einigermaßen zu bestimmen, wie lange die Bildung der verschiedenen geologischen Formationen gedauert haben mag, und alle Versuche derartiger Zeitbestimmungen selbst hinsichtlich der allerjüngsten geologischen Zeitabschnitte auf schwachen Füßen ruhen. Daß es sich aber für die Zeit seit dem Beginn des Pflanzenlebens auf der Erde um eine große Zahl von Jahr-millionen handeln muß, darüber kann wohl kein Zweifel sein. (Nach geologischen Schätzungen dürften die Temperaturverhältnisse der Erdoberfläche seit rund etwa 400 Millionen Jahren organisches Leben auf der Erde gestattet haben. W. Nernst, Das Weltgebäude im Lichte der neueren Forschung, Berlin 1921, S. 54.)

der Einbettung in die betreffenden Ablagerungen das meiste zerstört, sodaß von ihnen nur selten deutliche Abdrücke erhalten blieben, während von allen Tieren, die von festen Schalen umgeben waren oder sonstige feste Teile besaßen, die Erhaltung in der Form von Versteinerungen ungleich leichter war. Infolgedessen wissen wir von dem Pflanzenleben in jenen allerältesten Formationen Praecambrium und Cambrium nur ganz wenig. Die spärlichen davon vorhandenen Spuren deuten auf Meeresbewohner. Daß aber im Cambrium die Pflanzenwelt wenigstens im Wasser bereits eine große Rolle gespielt haben muß, müssen wir aus der überraschend reichen damaligen Tierwelt schließen, die ja doch ohne entsprechend reichliches Pflanzenleben nicht hätte bestehen können. In der auf die Cambrische Formation folgenden sogenannten Silurformation zeigt sich das Pflanzenleben weiter vorgeschritten. Auch hier überwiegen zwar — den vorhandenen Funden nach zu schließen — noch stark die Meerespflanzen; aber in der oberen, also jüngeren Abteilung dieser Formation treten auch die ersten bekannten Spuren von Landpflanzen auf.*) In der Devonformation zeigen auch diese nach Ausweis der erhaltenen Spuren eine erhebliche weitere Entfaltung und schwingen sich in der hierauf folgenden Carbonischen (Steinkohlen-)Formation zu einer durch massenhaftes Auftreten der Individuen und gewaltige Dimensionen der letzteren sehr reichlichen Fülle empor, wenn diese auch im Vergleich mit der Mannigfaltigkeit der Floren der Jetztzeit immerhin noch als verhältnismäßig formenarm erscheint u. s. w.**)

*) Daraus ist natürlich nicht etwa zu schließen, daß Landpflanzen nicht auch schon früher auf der Erde vorhanden gewesen sind. Sondern es ist dabei zu berücksichtigen, daß, zumal in den Ablagerungen der sehr alten geologischen Perioden, Spuren von Landpflanzen meist nur dann erhalten bleiben konnten, wenn die betreffenden Pflanzen in Wasser gerieten und dort von Schlamm überdeckt wurden, da durch auf dem Lande gebildete Ablagerungen, wenn diese nicht aus sehr feinerdigem bzw. feinpulverigem Material bestanden, alle in sie eingebetteten nicht ganz harten und festen Pflanzenteile meist bald zerstört werden mußten. Auch ist in alle dem immer zu bedenken, daß ja doch in fossilen Einschlüssen überhaupt nur von einem sehr kleinen Teile der einst vorhanden gewesenen Lebewelten Spuren erhalten geblieben sind, und daß von diesen letzteren bisher wiederum nur ein kleiner Teil, der sich aber durch allerlei neue Funde ständig vermehrt, zur Kenntnis der paläontologischen Wissenschaft gekommen ist.

**) Einen Überblick über die Entwicklung der Pflanzenwelt im Laufe der geologischen Zeitalter gibt Graebner a. a. O. S. 19 ff. auf Grund der bezüglichen Arbeiten von W. Gothan.

Jedenfalls zeigen die paläontologischen Funde, daß das Pflanzenleben auf der Erde tatsächlich mit sehr einfachen pflanzlichen Lebewesen begonnen hat und erst ganz allmählich zu vollkommeneren und organisatorisch höher stehenden Formen sowie zu größerer Mannigfaltigkeit emporgestiegen ist. Diese Ausbildung einer immer größeren Vielzahl und Mannigfaltigkeit höherer Formen ist im großen und ganzen namentlich auf dem Gebiete der Landpflanzenwelt, soweit die vorhandenen Belege darüber ein Urteil gestatten, durch die weiteren geologischen Zeitalter bis zur geologischen Gegenwart immer weiter gegangen. Doch hat dabei keineswegs ein allseitiger kontinuierlicher Aufstieg stattgefunden. Nicht alle Pflanzengruppen, die einst bestanden haben und eine mehr oder minder hohe Stufe erreicht hatten, sind auch weiterhin erhalten geblieben und fortgebildet worden. So sind namentlich gerade von denjenigen, die in der Carbonperiode die Hauptrolle gespielt haben, die meisten nach Ablauf dieser Periode erloschen, während sich z. B. die Farne, wenn auch nicht in der Bedeutung, die sie damals hatten, bis auf die Gegenwart erhalten haben*). Daß bei alle dem die mannigfachen Wandlungen, die sich im Laufe der geologischen Perioden in klimatischer und sonstiger Hinsicht auf der Erde vollzogen haben, von beträchtlichem Einfluß gewesen sein müssen, kann natürlich keinem Zweifel unterliegen.

Eine andere Frage aber ist, ob es denkbar ist, daß die während einer Unzahl von Jahrmillionen fortgesetzte Einwirkung derartiger rein natürlicher Faktoren für sich allein die ungeheure Vielartigkeit und Vielgestaltigkeit der heute auf der Erde lebenden Pflanzenwelt (zu der ja doch nicht bloß die Gesamtheit der großen und kleinen Land- und Wasserpflanzen bis zu den kleinsten gerade noch mit unbewaffnetem Auge sichtbaren, sondern auch die ganze Welt der überhaupt nur mit dem Mikroskop deutlich erkennbaren Pflänzchen des sogenannten Planktons und zu den Bakterien mitgehört) hervorgerufen haben kann.

Es ist notwendig, hierauf noch etwas näher einzugehen. Da die Pflanzen — mit Ausnahme der frei im Wasser schwimmenden — für ihr ganzes Leben fest an dem Boden haften, auf dem sie einmal Wurzel gefaßt haben, so liegt auf der Hand, daß sie alles, was der Aufenthalt an dieser Stelle in den verschiedenen Jahreszeiten hinsichtlich der Temperatur-, der Feuchtigkeits- und der Sonnenbe-

*) Vergl. die graphische Darstellung des Auftretens und Verschwindens der wichtigsten Pflanzengruppen (nach Gothan) bei Graebner S. 81.

strahlungsverhältnisse sowie der sonstigen auf das Pflanzenleben einwirkenden natürlichen Faktoren, und endlich auch hinsichtlich der dort vorhandenen Konkurrenzverhältnisse mit anderen Pflanzen mit sich bringt, ertragen oder, wenn sie das nicht können, zugrunde gehen müssen. Traten also in einem Erdraum bezw. an dem engeren Standort hinsichtlich dieser pflanzlichen Lebensbedingungen wesentliche Veränderungen ein, so mußte es für die bisher dort lebenden Pflanzen darauf ankommen, ob und in welchem Maße sie sich, gegebenenfalls durch zweckentsprechende Abänderungen, sei es an ihrem Körper, sei es hinsichtlich ihrer Lebenseinrichtung u. s. w., diesen wesentlich veränderten Temperatur-, Feuchtigkeits- oder sonstigen Verhältnissen anzupassen vermochten. Meist vollzogen sich solche Veränderungen der natürlichen Bedingungen allerdings wohl nur sehr allmählich und mit großer Langsamkeit, sodaß auch die allmähliche Anpassung an dieselben sich auf eine entsprechend große Zahl pflanzlicher Generationen verteilen konnte. Indem dann aber immer diejenigen Individuen, die zu solcher Anpassung nicht imstande waren, zugrunde gingen und nur die anderen übrig blieben, sich dort fortpflanzten und dabei ihre im Sinne jener Anpassung abgeänderten Eigenschaften auch auf ihre Nachkommen mit vererbten, entstand hierdurch ein natürlicher Antrieb und Zwang zu dementsprechender weiterer Fortentwicklung.

Nun hat nach Ausweis der geologischen und paläontologischen Forschungen in der ungeheuer langen Zeit, seit es Pflanzenleben auf der Erde gibt, in allen Teilen der Erdoberfläche eine große Zahl mehr oder minder beträchtlicher Veränderungen der natürlichen Bedingungen stattgefunden. Es waren das einerseits vielfältige Veränderungen des Verhältnisses bezw. der Verteilung von Land und Meer*) sowie der Höhenlage und der Reliefgestaltung der großen Landmassen, andererseits Veränderungen der Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse. Senkungs- und Hebungsvorgänge haben ja doch im Laufe der betreffenden geologischen Zeitalter auch die Gestalt und Ausdehnung der großen Landmassen der Erde vielmals in starkem Maße und in mannigfacher Weise verändert, indem hier mehr oder minder große Teile unter den Meeresspiegel sanken, dort

*) Vergl. Fr. Kossmat, Paläogeographie (Geologische Geschichte der Meere und Festländer), 3. Aufl., Berlin und Leipzig 1924, besonders die beigelegten Übersichtskarten, wenn auch auf solchen Übersichtsdarstellungen namentlich für die ältesten geologischen Formationen die auf Grund der bisherigen Forschungen anzunehmende Ausdehnung der damaligen Land- und Meeresräume nur sehr annähernd und summarisch bezeichnet werden kann.

ausgedehnte Flächen vormaligen Meeresgrundes durch Hebung zu Land wurden u. s. w. Bedenken wir, von wie mächtigem und weitreichendem Einfluß die heutige Verteilung von Land und Meer durch die davon stark abhängigen Verhältnisse der Verteilung des Luftdrucks und der Winde sowie den Lauf der relativ kalten und relativ warmen Meeresströmungen auf die Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse der die Meere umgebenden Landmassen ist, so werden wir begreifen, daß die großen Veränderungen der Verteilung von Landmassen und Meeren auch in den früheren geologischen Perioden auf die Gestaltung der Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse und somit auf die pflanzlichen Lebensbedingungen der damaligen Landgebiete sehr beträchtliche Einwirkungen ausgeübt und demnach schon für sich allein darin mancherlei erhebliche Änderungen veranlaßt haben werden. Ebenso werden — da die gebirgsbildenden (ebenso wie natürlich auch die zerstörenden und abtragenden) Kräfte nachweislich seit den ältesten geologischen Perioden unablässig tätig gewesen sind — damals in den Landmassen vor sich gegangene große tektonische Veränderungen der Reliefgestaltung wie z. B. die Entstehung hoher und langgestreckter Gebirge, die Bildung großer Hochflächen u. dergl. besonders vermöge ihrer Einwirkung auf die Niederschlagsverhältnisse der betreffenden Gebiete in der gleichen Richtung nicht ohne erheblichen Einfluß geblieben sein.

Doch sind die beträchtlichen klimatischen Wandlungen, die — wie teils aus den von den betreffenden geologischen Perioden vorhandenen pflanzlichen Belegen, teils aus mancherlei sonstigen Unterlagen hervorgeht — seit dem ersten Auftreten organischen Lebens auf der Erde stattgefunden haben müssen*), möglicherweise auch noch durch andere Ursachen erheblich mit beeinflußt worden. Irgend welche Einflüsse der inneren Erdwärme dürften dabei in wesentlichem Maße nicht mitgewirkt haben**). Dagegen glauben

*) Sogar zweifellose Belege einer in der (auf die Steinkohlenformation folgenden) Permischen Formation (also am Ende der Paläozoischen Periode) vorhanden gewesenen Eiszeit sind in weiten heut warmen Gebieten Vorderindiens, Süd- und Mittelafrikas, Südamerikas und Australiens gefunden worden.

***) Nach W. Eckardt, Paläoklimatologie, 2. Aufl. Berlin und Leipzig 1923, S. 68 „müssen wir mit Sicherheit annehmen, daß mindestens schon im Algonkium und Kambrium das Klima der Erde lediglich ein solares gewesen ist“, d. h. daß die Wärmeverhältnisse der Erdoberfläche schon am Beginn der paläozoischen Periode, geradeso wie heute, lediglich von der Bestrahlung durch die Sonne abhängig waren.

manche Forscher die Erklärung in der Annahme von Polverschiebungen oder von Verschiebungen der großen Landmassen, die durch Gleitbewegungen der starren Erdkruste über dem Erdkern erfolgt seien, und anderem suchen zu müssen. Jedenfalls sind diese Fragen noch sehr ungeklärt.

Gleichviel aber, welche allgemein terrestrischen Ursachen außer den einem Zweifel nicht unterliegenden mannigfachen Änderungen der Verteilung von Land und Meer bei jenen bedeutenden Wandlungen der Temperatur- wie der Feuchtigkeits- oder Trockenheitsverhältnisse beteiligt gewesen sein mögen, zweifellos muß dies alles in beträchtlichem Maße auf die gleichzeitige Pflanzenwelt und ihre Fortentwicklung eingewirkt haben. Denn mit dem, wenn auch noch so langsamen und allmählichen Übergang von warmem bezw. mäßig temperiertem zu kaltem und von feuchtem zu trockenem Klima oder umgekehrt mußte alles, was sich an die betreffende Veränderung nicht allmählich anzupassen vermochte, in dem betreffenden Gebiete zugrunde gehen (bezw., wenn sich dazu die Möglichkeit darbot, durch Übersiedelung von Samen in andere, ihm zusagende Gebiete verdrängt werden und der Einwanderung solcher Arten Platz machen, für die die neuen klimatischen Verhältnisse dort geeignet waren. Das mußte aber bei den Arten, die sich solchen in ihrem bisherigen Wohngebiete eintretenden beträchtlichen klimatischen Wandlungen anzupassen vermochten, Änderungen mehr oder minder beträchtlicher Art hervorrufen, die dann durch ihre Samen auch bleibend auf ihre Nachkommen übertragen wurden. Und indem sich solche Änderungen gegebenenfalls im Laufe der Zeit öfters wiederholten, mußten hierdurch die Unterschiede gegenüber der ursprünglichen Stammart immer größer werden. Ebenso konnten, wenn infolge von Senkungsprozessen Landmassen durch weite Meereseinbrüche zerstückelt wurden, sodaß die Pflanzenwelt der hierdurch abgegliederten Teile in ihrer weiteren Entwicklung ihren eigenen Weg gehen mußte, auch dadurch sich immer weitere Verschiedenheiten zwischen ihr und der Pflanzenwelt des Mutterlandes herausbilden.

Mannigfach ist auch untersucht worden, ob bezw. in welchem Maße auch in der gegenwärtigen Pflanzenwelt Beispiele einer Entwicklung so starker Verschiedenheiten in bestimmten Arten vorgekommen sind, daß man da von der Entstehung wirklich neuer Arten sprechen kann*). Ebenso sind die mit der Entstehung neuer

*) Vergl. Graebner, Lehrb. d. allg. Pflanzengeogr., 2. Aufl. S. 100 ff. Freilich kommt es dabei immer auch sehr darauf an, welches Maß und welche Beschaffenheit dauernder Abweichungen

Pflanzenarten zusammenhängenden Fragen auch, soweit möglich, experimentell untersucht worden. Dabei hat sich ergeben, „daß die Kreuzung*) einer der allerwichtigsten Wege der Entstehung neuer Biotypen, neuer Arten ist“**). Natürlich kann es sich dabei nur um eine Bestäubung durch den betreffenden Pflanzen hinreichend nahe verwandte Pflanzen handeln, da die Bestäubung sonst erfolglos bleiben würde***). Es werden also wohl durch solche Kreuzung — die ja auch auf natürlichem Wege, z. B. durch Vermittelung der die Blüten besuchenden Insekten, erfolgen kann — schwerlich dauernde Generationen von solchen Nachkommen entstehen können, die in ihrem inneren Bau wie in ihrem äußeren Habitus von ganz wesentlich anderer Beschaffenheit als die einstigen Stammeltern sind.

In den ungeheuer langen geologischen Perioden konnten sich natürlich alle Folgen der Einwirkungen, die durch die mannigfachen großen klimatischen Veränderungen wie auch durch Trennung und biogeographische Isolierung von Landmassen auf das damalige Pflanzenleben ausgeübt wurden, allmählich ins Ungeheure summieren und vervielfältigen. Aber bei allen hierdurch bedingten Abänderungen sowie aller dadurch sowie durch vielfältige Kreuzung u. dergl. von selbst erfolgenden natürlichen Fortbildung und Vermannigfaltigung der Arten und Formen konnte es sich doch wohl im wesentlichen immer nur um Veränderungen innerhalb des durch die ganze innere Konstruktion bedingten Grundwesens und allge-

von den nächsten Verwandten man als notwendig erachtet, um im bestimmten Falle die Entstehung einer neuen Art anzunehmen. So haben z. B. unsere sämtlichen Kulturpflanzen, namentlich die uns schon aus dem Altertum überlieferten Nähr- und Genußpflanzen, hinsichtlich ihrer Früchte und ihrer sonstigen für uns nützlichen Eigenschaften in der langdauernden Kultur eine sehr große Vervollkommnung erfahren. Aber die Arten sind dabei dieselben geblieben; eine Ausbildung wirklich neuer Arten hat dadurch nicht stattgefunden.

*) d. h. die Bestäubung einer Pflanze durch die Pollenkörner einer anderen Art oder Abart.

**) J. Reinke, Kritik der Abstammungslehre, Leipzig 1920, S. 39.

***) Auch bei vorhandener Verwandtschaft wird (nach Graebner, Lehrb. d. allg. Pflanzengeographie, 2. Aufl. 1929, S. 116) „je weiter die einzelnen Arten oder gar Gattungen in ihrer Verwandtschaft von einander stehen, desto seltener im ganzen die Bastardbildung, desto mehr nimmt auch die Unfruchtbarkeit zu, sodaß die meisten Artbastarde schon ganz oder fast steril sind, also keine Nachkommenschaft erzeugen können“.

meinen Charakters der betreffenden Pflanzengruppen handeln, nicht auch um förmliche Neubildungen von Pflanzenformen und Pflanzengruppen von gänzlich anderer und durchaus neuer Wesensart, da doch jedesmal Pflanzen, die unter neu geschaffenen Verhältnissen nicht mehr zu bestehen vermochten, zugrunde gehen mußten.

Wenn wir nun aber von der vorerwähnten Annahme ausgehen, daß alles auf der Erde vorhandene Pflanzenleben, das große wie das kleine und das nur mit dem Mikroskop erkennbare, und zwar das auf dem Lande wie das im Wasser befindliche, von einer einheitlichen Grundlage sehr einfacher primitiver Urwesen seinen Anfang genommen hat*), so erscheint es als absolut undenkbar, daß sich aus dieser Grundlage unter dem Einfluß aller oben erwähnten umbildenden Faktoren lediglich durch das Wirken rein natürlicher chemischer und physikalischer Kräfte die ganz ungeheure Vielgestaltigkeit der Pflanzenwelt ganz von selbst so entwickelt haben kann.

b) Tierleben.

Über die Entwicklung der Tierwelt der Erde, wie sie sich im Laufe der geologischen Perioden vollzogen hat, haben wir durch Versteinerungen sowie Abdrücke und teilweise auch durch wirkliche Reststücke weit reichlichere Belege als über diejenige der Pflanzenwelt**).

*) Auch J. Reinke (Prof. d. Botanik an d. Univ. Kiel), der ein entschiedener Gegner der rein materialistischen Welterklärung ist (vergl. z. B. sein Buch „Naturwissenschaft, Weltanschauung, Religion“, 2. Aufl. Freiburg i. Br. 1925), sagt in seiner Philosophie der Botanik, Leipzig 1905 (erwähnt in seiner Kritik der Abstammungslehre, Leipzig 1920, S. 126): „Mit gebietender Wucht drängt sich der Eindruck auf, daß es so aussieht, als ob die Welt der Pflanzen und der Tiere einmal mit ganz einfachen Formen, mit freien Urzellen, begonnen haben müsse“.

***) „Wir kennen aus der Jetztzeit über 500 000 Tierarten; fossile Reste mögen von etwa 100 000 Arten bekannt sein — aber diese verteilen sich auf die ungeheuren Zeiträume des Altertums,

Daß die ersten tierischen Lebewesen erst aufgetreten sein können, als bereits Pflanzenleben in hinreichender Menge vorhanden war, wurde schon oben (S. 40) erwähnt. Unsichere und vereinzelte Spuren tierischer Wesen*) sind schon im Präkambrium (vergl. S. 42 Anm.) gefunden worden. Da jedoch die Schichten des Kambriums bereits eine reichliche und mannigfaltige Tierwelt (ausschließlich Meerestiere) mit teilweise schon hoch organisierten Formen aufweisen, ist anzunehmen, daß deren Vorfahren teilweise auch schon im Präkambrium vorhanden gewesen sein mögen**). Aus der auf das Kambrium folgenden Silurformation stammen neben einer Fülle von Belegen über die damalige bereits außerordentlich reichliche und mannigfaltige Meerestierwelt auch die ältesten erhaltenen (übrigens nur geringen) Spuren von Land bewohnenden Tieren***).

Mittelalters und der Neuzeit der (geologischen) Erdgeschichte*. (R. Hesse, Abstammungslehre und Darwinismus, 6. Aufl. Leipzig und Berlin 1922, S. 38).

*) Natürlich konnte auch bei den Tieren von denjenigen primitiven Formen, deren Körper keinerlei feste oder doch härtere Teile besaß, fast niemals in den Schichtenablagerungen eine Spur erhalten bleiben, da diese Körper, wenn sie nicht von anderen Tieren gefressen wurden, bei der Einbettung in Schlamm oder Sand in der Regel durch Zersetzung zerfallen bzw. sich auflösen mußten. Nur unter ganz besonders günstigen Umständen, z. B. im feinen Schlamm ruhiger Gewässer, konnten sich hier und da auch von zarten Weichtieren Spuren durch Abdrücke erhalten.

***) H. Credner, Elemente der Geologie, 10. Aufl., Leipzig 1906, S. 391 und 396 ff.

***) Aus der Silur-Formation sind nach Credner a. a. O. S. 406 bereits weit über 10 000 marine Tierarten bekannt. Wenn uns von Land bewohnenden Tieren aus jenen uralten Zeiten so wenig bekannt ist und wenn wir auch in den späteren Formationen immer von der Lebewelt des Wassers durch Versteinerungen viel mehr als von derjenigen des Landes erfahren, so ist dabei folgendes zu berücksichtigen: Erstlich war wahrscheinlich auch in den früheren Perioden der Erdgeschichte, seit es auf der Erde Meere gab, der größte Teil der Erdoberfläche

Wenn wir in großen Zügen das überschauen, was uns durch die geologischen bezw. paläontologischen Forschungen über die Entwicklung des tierischen Lebens auf der Erde seit den ersten urzeitlichen Anfängen desselben erschlossen worden ist, so ergibt sich auch da, ähnlich wie bei der Pflanzenwelt (S. 53), im allgemeinen ein ständiger Aufstieg zum Auftreten immer höher organisierter Arten*). Zwar sind auch da

von Meer bedeckt (heute etwa 71 %), und die weitaus meisten Schichten, welche Fossilien enthalten, sind ja doch durch Ablagerung im Wasser und zwar hauptsächlich im Meere entstanden. Von Land bewohnenden Tieren konnten aber doch nur diejenigen, die in Wasser gerieten und dort starben oder deren Körper oder Körperteile in Wasser geschwemmt waren, soweit sie nicht von dortigen Tieren gefressen wurden oder der Zersetzung verfielen, dort zur Ablagerung auf dem Grunde kommen. Die Einbettung der nicht von anderen Tieren gefressenen oder durch Verwesung zerstörten Reste gestorbener Landtiere in auf dem Lande gebildete Ablagerungen war einer Erhaltung ihrer nicht ganz harten Bestandteile weit weniger günstig als die Überdeckung mit feinen Sedimenten auf dem Grunde großer und tiefer Wasserbecken. Und auch von den harten und festen Bestandteilen wurde auf dem Lande im Boden, je nach dessen Beschaffenheit und Zusammensetzung, noch sehr vieles zerstört. So sind in auf dem Lande entstandenen Ablagerungen im allgemeinen von den Tieren, also von Landtieren weit weniger fossile Reste bezw. Spuren erhalten als in marinen und See-Ablagerungen von Wassertieren. Im übrigen aber sind es doch immer nur enger begrenzte Strecken, auf denen uns Fossilien führende Schichten der verschiedenen Formationen der geologischen Vorzeit frei zugänglich sind, und auf diesen Flächen sind überdies immer nur einzelne Stellen von sachkundiger Seite nach solchen Einschlüssen untersucht worden; oft sind sogar bezügliche Funde nur durch Zufall gemacht worden. Es kann daher nicht befremden, daß unsere Kenntnis der Landfauna, namentlich aus den älteren geologischen Formationen, soviel geringer ist als diejenige der damaligen Meeresfauna.

*) So finden wir „Reste von Fischen schon ganz früh in den Formationen des Altertums der Erde, und erst nach der Mitte dieser Epoche treten die Amphibien auf; nicht lange vor Beginn des Mittelalters der Erde finden wir die ersten Reptilien, während Säuge-

große Gruppen nach zeitweiliger starker Entfaltung gänzlich erloschen, und längst nicht alle Gruppen, die einst vorhanden waren, haben überhaupt eine wesentliche Fortentwicklung durchgemacht. Überdies sind auch ganz primitive Arten niederster Tiere dauernd erhalten geblieben. Aber die Mannigfaltigkeit der Tierwelt scheint, soweit darüber ein Urteil möglich ist, im Laufe der geologischen Zeitalter gegen die Neuzeit hin im allgemeinen immer mehr zugenommen zu haben, und daß keine frühere Periode auch Formen von solcher Organisationshöhe wie die jetzige hervorgebracht hat, dürfte wohl einem Zweifel nicht unterliegen.

Geradeso wie im pflanzlichen, so beruht auch im tierischen Organismus an letzter Stelle alles auf der Lebenstätigkeit der Zelle als des Grundelements jedes tierischen Körpers, und was oben (S. 34) von dem wunderbaren Verhalten der pflanzlichen Zelle gesagt ist, das gilt — natürlich abgesehen von den durch die Verschiedenheit der Ernährungsweise der Pflanzen und Tiere bedingten Unterschieden — im wesentlichen entsprechend

tiere und Vögel sich erst im Verlauf der mittelalterlichen Ablagerungen einstellen.“ Was aber speziell das Auftreten der Säugetiere anlangt, so „finden wir im Eozän“ (der ältesten Abteilung der sogenannten Tertiärperiode) „eine ganz fremdartige Säugetierfauna, mit ganz anderen Familien und Ordnungen, als wir sie jetzt haben, die aber zum Teil als Vorläufer jetzt lebender Ordnungen gelten können. Die Säugetiere der“ (nach einer Zwischenpause auf das Eozän folgenden) „Miozänzeit sind so sehr von den jetzigen verschieden, daß sie fast alle zu besonderen Gattungen gestellt werden müssen, welche jetzt keine Vertreter mehr haben. Im Pliozän, der jüngsten Schicht der Tertiärformation, finden wir Säuger, die mit den jetzt lebenden zwar noch in die gleiche Gattung zu stellen sind, deren Arten aber mit keiner lebenden Art übereinstimmen: sie sind ausgestorben. Fossile Reste von Säugetierarten, die mit den jetzt lebenden Arten völlig gleichzusetzen sind, finden wir fast nur im Diluvium“, der älteren Abteilung der noch jetzt fortdauernden Quartärperiode. (R. Hesse, Abstammungslehre und Darwinismus, 6. Aufl., Leipzig 1922, S. 36 f.)

auch von demjenigen der tierischen. Auch sie hat, solange sie lebt, die Fähigkeit, aus den ihr zugeführten Nährstoffen die für sie brauchbaren Bestandteile aufzunehmen und diese in solche Verbindungen überzuführen, die für den Aufbau und die Erhaltung des Körpers, dem sie angehört, bzw. des Körperteils, für den sie speziell zu sorgen hat, geeignet sind. Eben in dieser ihrer Tätigkeit beruht ihr Leben. Auch sie verwendet dabei chemische und physikalische Prozesse, die uns bekannt sind, von denen wir allerlei Einzelheiten auch nachmachen können; und doch können wir die Art, wie sie diese insgesamt verwendet, sowie das, was sie damit leistet, nicht nachmachen, können auch aus denselben Bestandteilen, aus denen die Zellen zusammengesetzt sind, nicht durch Experiment lebende tierische Zellen schaffen u. s. w. Geradeso wie die pflanzliche, so verfährt auch die tierische Zelle in ihrer Arbeit wundersam planvoll so, wie es der Art, der sie entstammt und angehört, gemäß ist*).

*) Vergl. R. Rosemann, Art und Individualität, Rede beim Antritt des Rektorats der Univ. Münster, Berlin und Wien 1921, S. 4: „Alle lebenden Wesen setzen sich aus mikroskopisch kleinen Formelementen zusammen, den Zellen, und jede Zelle enthält in ihrem Protoplasma und ihrem Kern chemische Substanzen, die einer großen Klasse chemischer Körper, den sogenannten Eiweißkörpern, angehören. Von ihnen sei hier zunächst nur gesagt, daß sie eine ganz außerordentliche Komplikation ihres Aufbaues darbieten, wie wir sie sonst bei keiner anderen Gruppe chemischer Körper wiederfinden. Alle Lebenserscheinungen müssen daher in letzter Instanz auf die besonderen Eigenschaften dieser Eiweißkörper zurückgeführt werden. Von den Erscheinungen, die für die lebenden Wesen besonders charakteristisch sind, seien hier nur die folgenden angeführt: Stoff- und Energiewechsel, Wachstum, Fortpflanzung. Alle lebenden Wesen nehmen aus der sie umgebenden Natur Stoffe auf, verändern sie in ihrem Leibe in charakteristischer Weise und scheiden die Endprodukte wieder nach außen ab. Mit diesem Stoffwechsel ist regelmäßig ein Energiewechsel verbunden: die in den aufgenommenen Stoffen

Wie der Pflanzenkörper so ist auch derjenige der Tiere, und ganz besonders der höheren, vollends aber der menschliche, dessen innere Organe nach Einrichtung und Tätigkeit ja doch den entsprechenden der höchst stehenden Säugetiere außerordentlich ähnlich sind, ein förmlicher Zellenstaat. Er besteht aus einer ganzen Reihe verschiedener Kategorien von Zellen, von denen jede Kategorie die ihr obliegenden besonderen Aufgaben zum Wohle des Ganzen zu erfüllen enthaltene chemische Energie wird bei der Zersetzung im lebenden Körper freigemacht und in kinetische Energie umgewandelt, die in den Lebensäußerungen der lebenden Wesen, hauptsächlich als Wärme und Arbeit, aber zuweilen auch noch in manchen anderen Formen zutage tritt. Alle lebenden Wesen zeigen wenigstens zu gewissen Zeiten ihres Lebens Wachstumserscheinungen und vermögen sich fortzupflanzen, neue Wesen ähnlicher Art zu erzeugen. Die Gesamtheit dieser Erscheinungen finden wir nirgends in der unbelebten Natur u. s. w. . . . Und in ihren wesentlichen Grundlagen zeigen diese fundamentalen Lebenserscheinungen bei allen lebenden Wesen die weitestgehende Übereinstimmung. . . . Sobald wir aber über diese elementarsten Grundlagen hinausgehen, offenbart sich uns eine fast unerschöpfliche Mannigfaltigkeit“ u. s. w. — S. 7: „Die befruchteten Eier zahlreicher Lebewesen zeigen weitgehende Übereinstimmung, und doch müssen offenbar alle späteren Unterschiede der Form in dem befruchteten Ei bereits in der Anlage vorhanden sein“ u. s. w. — S. 9: „Mit Notwendigkeit werden wir zu dem Schlusse geführt, daß die Verschiedenheit, die sich uns hier offenbart, in dem eigenartigen Charakter des Eiweißes liegt, daß jede Tierart ein für sie charakteristisches Eiweiß besitzt. Es gibt so viele Arten von Eiweiß, als es verschiedene Arten von Lebewesen gibt, und in der Verschiedenartigkeit des Eiweißes liegt das innerste Wesen der Verschiedenartigkeit aller Lebewesen begründet. Alle äußeren Merkmale, auch alle Lebensäußerungen, durch die sich die verschiedenen Arten lebender Wesen voneinander unterscheiden, sind erst die Folge dieser inneren Verschiedenheit, sie sind nur der Ausdruck für die Verschiedenartigkeit des Eiweißes, aus dem diese Lebewesen aufgebaut sind.“ — S. 12: „In den geheimnisvollen Bau des Eiweißmoleküls einzudringen, ist uns versagt und wird uns noch lange, wenn nicht für immer, versagt bleiben.“

hat und bei allseitiger Gesundheit tatsächlich in einheitlichem harmonischem Zusammenwirken ihrer verschiedenen Tätigkeiten erfüllt, einem Zusammenwirken und Ineinandergreifen, das fast noch wunderbarer als die Lebensfähigkeit jeder einzelnen Zelle an sich ist, und das bei den am höchsten organisierten Tieren an sinn- und kunstvoller Art die kunstvollsten von den Bahnbrechern unserer Technik ersonnenen Maschinen weit hinter sich läßt. Dabei beziehen doch alle diese so verschiedenen Zellkategorien ihren Nahrungs- und Baustoffbedarf aus demselben Blut, das, getrieben von einem bis zum Aufhören des Lebens rastlos arbeitenden Pumpapparat, dem Herzen, alle Teile des Körpers in einem höchst verzweigten Netz großer und kleiner Adern ständig durchströmt. Aus demselben Blut entnimmt jede Kategorie das, was sie für ihre Zwecke und Obliegenheiten braucht, und verwendet es für ihre speziellen Aufgaben. Diese Aufgaben sind im Körper der Tiere noch weit mannigfaltiger als bei den Pflanzen, bei denen es sich — abgesehen von den frei im Wasser herumschwimmenden — um fest am Boden haftende Körper ohne Eigenbewegung und ohne von den Pflanzen selbst bewegbare Gliedmaßen handelt*). Denn bei den Tieren handelt es sich auf alle Fälle auch um die Fähigkeit zu freier Bewegung, die selbst bei denjenigen, die, wie eine Reihe niederer Seetiere, sich alsbald an eine feste Unterlage anheften, wenigstens bei einem Teile ihres Körpers erhalten bleibt. Bei allen höheren Tieren aber sind für ihre verschiedenen Bewegungen und Tätigkeiten entsprechende Organe in Form besonderer Gliedmaßen zu schaffen. Um die Tätigkeit

*) Abgesehen von solchen Ausnahmefällen wie bei der *Mimosa pudica*, einer Pflanze, die an den Stielen ihrer Blätter sowie an den einzelnen Abteilungen der letzteren förmliche Gelenke hat und diese bei Berührung oder auch nur lebhaftem Anblasen förmlich zusammenklappt.

der letzteren zu bewirken sind dann wiederum Muskeln, und um diese in Bewegung zu setzen Nerven nötig, die allerlei Empfindungen an eine innere Zentralstelle mitteilen und andererseits von dort aus Anweisungen an die Muskeln für deren Tätigkeit vermitteln. Ebenso sind bei allen nicht ganz niedrig stehenden Tieren Einrichtungen für Gesichts- und Gehörwahrnehmungen zu schaffen, und um den ganzen mehr oder minder komplizierten Organismus im Gange d. h. am Leben zu erhalten, ist ein ununterbrochen arbeitendes Zentraltriebwerk, bei allen höheren Tieren das Herz, nötig. Denken wir im übrigen an die bei allen höheren Tieren beträchtliche Kompliziertheit ihrer inneren Organe und die unendliche Mannigfaltigkeit der den Lebensverhältnissen und Tätigkeiten der verschiedenen Tierarten entsprechenden äußeren Körperbeschaffenheit. Für alles dies sorgen die verschiedenen Zellenkategorien, die in gesundem Zustande und bei ungehemmter Tätigkeit alles in der der betreffenden Tierart zukommenden Weise plangemäß und zweckentsprechend herstellen. Und geadeso wie die pflanzlichen, so stellen auch die tierischen Zellen teilweise prächtige Farben her und verwenden sie bei einer Reihe von Tieren, oft in, man möchte sagen geradezu künstlerischer Weise, unter stets korrekter Einhaltung des für die betreffende Tierart charakteristischen Kolorits zur Ausschmückung ihres Äußeren *).

Auch die Art, wie sich in dem befruchteten Ei aus dem Keim der Embryo entwickelt, wie dieser dann zum vollen Tiere wird, wie zu diesem Zweck sich in dem Ei bzw. aus demselben allmählich alle diese verschiedenen Kategorien von Zellen bilden, die wiederum die betreffenden Einzelheiten des werdenden Körpers gestalten, wie

*) Man denke z. B. nur an die vielen bunten Schmetterlinge sowie tropischen Vogelarten, aber auch an eine Reihe buntfarbiger Tiefseefische sowie Korallen und anderer Seetiere.

also in dem Ei bzw. in der Keimzelle desselben alle diese Fähigkeiten der Anlage nach bereits vorhanden und erblich überliefert sein müssen, zeigt uns, je mehr wir in diese Dinge eindringen, eine immer größere Fülle wundersamer Vorgänge, deren eigentliche Ursachen und tiefste innere Zusammenhänge uns Geheimnisse sind und bei weiterem Forschen immer neue Rätsel darbieten.

Aus denselben Nährstoffgruppen bauen die Zellen der verschiedensten Tierarten ihre so ungeheuer mannigfaltigen Gebilde auf. Gemeinsam haben sie alle natürlich das eine, daß sie sämtlich dazu Wasser brauchen, mit dem sie natürlich mehr oder minder auch das verwenden, was ihnen darin an gelösten Substanzen aus dem Boden zugeführt wird. Das übrige Baumaterial aber müssen bei den ausschließlichen Pflanzenfressern die pflanzlichen, bei den ausschließlichen Fleischfressern die tierischen Nährstoffe liefern. Aus demselben stofflichen Material von Gräsern oder Krautpflanzen, Baumblättern und dergl. entnehmen sowohl die Raupen, aus denen sich im Verpuppungszustande ohne weitere Nahrungsaufnahme die fertigen und völlig ausgewachsenen Schmetterlinge bilden, wie die Gänse, also eine Pflanzen fressende Vogelart, ferner Rinder, Schafe, Ziegen, Pferde, ebenso Hirsche und Rehe sowie die Pflanzenfresser der Steppen und selbst die Riesen der heutigen Landtierwelt wie Elefant, Nashorn und Nilpferd das Material zum Aufbau ihrer Körper wie ihres so ungeheuer verschiedenen Äußeren. Ebenso bilden sich bei den Fleischfressern aus der gleichen Fleischnahrung die so verschiedenen Körper der großen wie der kleinen Fleisch fressenden Tiere in steter strenger Einhaltung aller für die betreffenden Arten charakteristischen Einrichtungen ihres inneren Aufbaues wie ihrer äußeren Gestalt, Ausrüstung und sonstigen äußeren Eigentümlichkeiten bis zu den Einzelheiten der Beschaffenheit und Farbe des Haarkleides u. s. w. Und

das alles leisten nach dem ihnen erblich überlieferten festen Plan die tierischen Zellen.

Denken wir ferner z. B. einmal an die teilweise mannigfach komplizierten und wundersam zweckmäßigen Einrichtungen, mittels deren namentlich bei den höheren Tieren und in noch vollkommenerem Maße bei dem Menschen die mancherlei Sinneswahrnehmungen dem Gehirn mitgeteilt werden und dort zum Bewußtsein kommen sowie zur dortigen Auslösung von Reaktionen führen. So z. B. wenn Wahrnehmungen der Tastorgane oder des Schmerzes, des Sehens oder Hörens von den betreffenden Nerven an die Zentralstelle des Nervensystems übermittelt werden und dort ein entsprechendes Verhalten bzw. den Willen zu entsprechenden Handlungen des Individuums veranlassen. Diese Mitteilung der verschiedenen Wahrnehmungen an das Gehirn sowie die entsprechende Reaktion des letzteren und die Mitteilung der infolgedessen von dort ergehenden Willensäußerungen bzw. Anweisungen an die betreffenden Organe müssen mindestens bei den höheren Tieren mit fast blitzartiger Geschwindigkeit vor sich gehen, da bei ihnen die betreffenden Handlungen auf die bezüglichen Empfindungen fast immer sofort erfolgen*).

Denken wir vollends an das ungeheure, eine ganze Welt in sich schließende Gebiet unseres seelischen

*) Wenn z. B. abends die Grasfresser unserer Wälder, namentlich Hirsche und Rehe, aus dem Dickicht, in dem sie sich Tags über geborgen, heraustreten um zu äsen, und der führende Hirsch oder Rehbock, der dabei sorgfältig die Wacht hält, nur das geringste ihm verdächtige Geräusch hört oder etwas sonst ihm gefährlich Erscheinendes wahrnimmt, stößt er sofort seinen Warnungslaut aus, auf den sofort die ganze Gruppe ins Dickicht zurück flüchtet. Oder sowie eine Katze eine Maus erblickt, springt sie sofort mit sicherstem Augenmaß darauf los, um sie mit ihren Krallen zu fassen, was ihr auch wohl selten mißlingt. Furchtsame, nicht mit starken Verteidigungsmitteln ausgerüstete Tiere flüchten bei dem geringsten Anblick oder Laut, der ihnen gefährlich erscheint u. s. w.

und geistigen Lebens, das sich ja nach der rein materialistischen Weltanschauung ebenfalls lediglich durch das Wirken rein natürlicher Kräfte allmählich ganz von selbst entwickelt haben soll. Wohl wissen wir, daß dabei das Gehirn als Sitz der Intelligenz und der psychischen Tätigkeit sowie als Zentrum aller Sinnesempfindungen und aller willkürlichen Bewegungen als unentbehrliches Werkzeug beteiligt ist. Ebenso ist ja doch längst festgestellt, daß jede bezügliche Funktion an eine bestimmte Gegend bezw. eine bestimmte Stelle im Gehirn gebunden ist und daß, wenn die betreffenden Teile des Gehirns durch Verletzungen oder Operationen zerstört bezw. beseitigt oder durch Erkrankung in ihrer Funktion behindert sind, die an ihr gesundes Vorhandensein gebundenen Zweige der Empfindungs- bezw. der Denktätigkeit und Handlungsfähigkeit ausgeschaltet oder doch mehr oder minder beträchtlich gehemmt sind. Aber diese Teile des Gehirns sind dabei durchaus nicht die Ursache der betreffenden Empfindungs- bezw. Denktätigkeit sowie der aus ihr sich ergebenden Entschließungen und Willensakte, sondern sie sind dabei lediglich die physischen Werkzeuge der seelischen und geistigen Funktionen, die dafür ebenso unentbehrlich sind, wie wir, wenn wir etwas schneiden wollen, dazu ein Messer nötig haben. Was wir unter den Namen „menschlicher Geist“ und „menschliche Seele“ zusammenfassen, ist den Untersuchungen der Anatomen und Physiologen wie überhaupt jeder Naturforschung gänzlich entzogen. Sie sind da, aber niemand kann sie physisch aufzeigen. Völlig dunkel und materiell nicht erfaßbar ist auch die ganze Art und Weise, wie im Gehirn die auf verwickeltem Wege durch bestimmte Nerven dorthin geleiteten Wahrnehmungen und Erfahrungen über die Außenwelt in subjektive Empfindungen sowie in bewußte Vorstellungen umgesetzt und je nach Umständen und der Eigenart sowie

der geistigen Entwicklungshöhe des Individuums im logischen Denken weiter verarbeitet werden, zu Entschlüssen und Handlungen den Antrieb geben u. s. w.

Das sind doch alles Dinge, für die es im Bereiche der lediglich nach chemischen und physikalischen Gesetzen erfolgenden Vorgänge der anorganischen Welt irgend etwas Ähnliches nicht gibt. Ist es glaubhaft, daß all dergleichen sich — wenn auch im Laufe einer noch so großen Vielzahl von Jahrmillionen und unter der Mitwirkung der vielfältigen in dieser Zeit auf der Erde vor sich gegangenen natürlichen Veränderungen — lediglich durch die Tätigkeit blind wirkender Naturkräfte ganz von selbst so entwickelt haben kann?

Werfen wir nun aber zunächst noch weiter einen Blick auf allerlei Verhältnisse und Erscheinungen aus dem Leben der heutigen Tierwelt. Natürlich kann an dieser Stelle aus der unendlichen Fülle und Vielgestaltigkeit tierischen Lebens nur einzelnes hier und da kurz herausgegriffen werden. Bei all der ungeheuren Verschiedenheit der einzelnen Abteilungen der Tierwelt und ihrer Lebensverhältnisse ist in der Organisation aller, von den niedersten bis zu den am höchsten stehenden Tieren, das eine gleich und wie nach einem allgemein gültigen Gesetz durchgeführt, daß darin alles im wesentlichen beherrscht wird von der Rücksicht auf Zweckmäßigkeit für die Erfüllung der Lebensaufgaben des Individuums, nämlich: 1. Ernährung, also Erlangung und Verarbeitung der für dasselbe erforderlichen Nahrung, 2. Wachstum und Selbsterhaltung des Individuums, sowie 3. Fortpflanzung behufs Erhaltung der Art. Nicht bloß der Körper der am höchsten stehenden Tiere mit seinem komplizierten Organismus, sondern auch derjenige vieler niederen zeigt in der Anpassung an die betreffenden Lebensverhältnisse eine

Fülle von Einrichtungen, die bis in alle Einzelheiten oft von höchster Zweckmäßigkeit sind.

Wie wunderbar ist z. B. der Entwicklungsgang aller derjenigen Tiere, die auf der Anfangsstufe ihres selbständigen Daseins unter gänzlich anderen äußeren Bedingungen und als Wesen völlig anderer Art ihr Leben führen als später. Die *Made*, aus der unsere gemeine *Stubenfliege* entsteht, lebt in Düngerhaufen u. dergl., oder auch in Abortgruben. Wenn sie dort genügend entwickelt ist, kriecht sie an irgend einen für sie dort erreichbaren trockeneren Ort und verpuppt sich dort. In diesem Verpuppungszustande, während dessen keinerlei weitere Stoffvermehrung durch Nahrungsaufnahme und auch keinerlei äußere Einwirkung stattfindet, vollzieht sich nun in verhältnismäßig kurzer Zeit die völlige Umwandlung der vormaligen *Made* in ein ganz anders gebautes und durchweg anders eingerichtetes, auf ganz andere Weise sich bewegendes und ganz anderer Ernährung bedürftiges Wesen. Die nach etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Wochen aus der dann platzenden oder von dem Tiere selbst gesprengten Hülle ausschlüpfende Fliege aber zeigt sich in den Einzelheiten ihrer Flügel und sonstigen Gliedmaßen, wie ihrer inneren Einrichtung und ganz besonders in der Beschaffenheit ihres Auges als ein wahres Wunderwerk der Organisation.

Oder denken wir daran, wie die Raupen der meisten aus der Unzahl von Schmetterlingsarten sich bis zu ihrer Verpuppung von Pflanzenblättern nähren, wie dann aber im Verpuppungszustande — wiederum ohne jede dabei erfolgende neue Nahrungsaufnahme oder sonstige äußere Einwirkung — die radikale Umwandlung vor sich geht, daß sich aus den im Körper der Raupe allmählich aufgespeicherten Stoffen ein ganz anderes Wesen entwickelt, in dem selbst von dem ganzen inneren Bau der vormaligen Raupe kaum noch etwas vorhanden und das in allem übrigen nicht bloß völlig anders orga-

nisiert, sondern auch auf völlig andere Lebensbedingungen angewiesen ist, der Schmetterling mit der oft sehr farbenprächtigen Bedeckung seiner Flügel u. s. w. *). Und die aus der Puppe ausgeschlüpfte Fliege ebenso wie der Schmetterling, der soeben die Hülle gesprengt hat, verhalten sich zwar zunächst eine Weile still. Dann aber wissen sie sofort ihre neu erlangten Bewegungs-Organen zu gebrauchen, fliegen frei herum und gehen nun, ohne irgendwelcher Anleitung durch andere Artgenossen zu bedürfen, der ihrer neuen Körperbeschaffenheit entsprechenden Ernährung und sonstigen Lebensweise nach. Auch wird aus der Raupe der bestimmten Art immer wieder ein Schmetterling von derselben Art wie Färbung und Zeichnung, ebenso wie aus der Made von der erwähnten Madenart immer wieder eine Fliege der gleichen Art. Oder

*) Vergl. J. Reinke, Naturwissenschaft, Weltanschauung, Religion, 2. u. 3. Aufl. Freiburg i. Br. 1925, S. 58f.: „Aus dem vom Schmetterling gelegten Ei kriecht eine Raupe, die, mit harten Fraßwerkzeugen und einem großen Magen ausgerüstet, die grünen Blätter der Pflanzen zernagt, hierbei Vorräte im Überschuß sich aneignet, die als Fettmasse gespeichert werden; dann tritt der Ruhezustand der Puppe ein, während dessen sich die sogenannte Histolyse vollzieht, d. h. das gesamte Zellgewebe der ehemaligen Raupe erfährt eine Umgruppierung; endlich schlüpft der Schmetterling aus der Hülle der Puppe hervor, dessen Fraßwerkzeug in einem langen, dünnen und beweglichen Saugrüssel besteht, während der Magen verkleinert wurde, dafür aber die Flügel in ihrer Farbenpracht erwachsen und eine neue Art von Augen entstand, ganz verschieden von denen der Raupe; alle diese Organe wurden im Puppenstadium für den künftigen Gebrauch vorbereitet, wie die Werkzeuge der Raupe bei der Entwicklung aus dem Ei sich bildeten. Der Entwicklungsgang des gleichen Tieres hat“ demnach „die körperliche Organisation den verschiedensten Lebensaufgaben angepaßt; denn die Raupe diente nur zur Ernährung, während der Schmetterling als Geschlechtswesen dem Geschäft der Fortpflanzung und der Erhaltung der Art obliegt und mit seinem Saugrüssel nur soviel vom Honig der Blumen nascht, als zur Unterhaltung seines kurzen Lebens und zur Reifung der Keimzellen erforderlich ist.“

denken wir ferner an die Metamorphose des Maikäfers, dessen Vorstufe, der Engerling, erst lange als von Pflanzenwurzeln lebende Larve in dem Erdboden zubringt, um nach vollzogener Verpuppung erst im 3. oder 4. Jahre als so ganz anders beschaffener flugfähiger Käfer an der Erdoberfläche zu erscheinen*); oder an die Art, wie sich aus der Kaulquappe allmählich der Frosch**) entwickelt u. s. w.

Meist werden ja derartige ebenso wie auch viele andere seltsame Erscheinungen aus der uns umgebenden Lebewelt ohne viel Nachgedanken hingenommen, weil das eben Dinge unseres gewöhnlichen Erfahrungskreises sind. Wenn wir aber etwas näher über die ursächlichen Zusammenhänge solcher Vorgänge nachsinnen wollen, werden wir finden, daß es doch höchst wunderbar und für uns unbegreiflich ist, wie sich ein solcher Entwicklungsgang der betreffenden Tiere herausbilden konnte. Nicht minder wunderbar ist aber auch die Art und Weise, wie sich z. B. in dem befruchteten Vogelei aus einem winzigen Pünktchen der Embryo und aus diesem durch eine Reihe von Übergangsstufen der zum Ausschlüpfen fertige kleine Vogel entwickelt, ebenso wie bei den Säugetieren aus der befruchteten Keimzelle in einer seltsamen Stufenfolge das zur Geburt fertige Tier entsteht.

Sollte sich das alles — wie uns die extremen Vertreter der Entwicklungslehre glauben

*) Eine höchst eigenartige Sondererscheinung der bei den Käfern im Verpuppungszustande vor sich gehenden Metamorphose zeigt sich bei den Hirschkäfern, indem sich „die männliche Larve des Hirschkäfers vor ihrer Verpuppung einen Kokon anfertigt, dessen Größe jene der Puppe weit überschreitet und bereits auf die Länge der künftigen GeWeihe des Käfers Rücksicht nimmt, der aus der Larve sich entwickeln wird“ u. s. w. (K. Lutz, Tierpsychologie, Leipzig und Berlin 1923, S. 47 f.).

**) Vergl. R. Hesse, Abstammungslehre und Darwinismus, 6. Aufl. 1922, S. 26 f. (m. Abbild.)

machen möchten — ganz von selbst, wenn auch im Laufe unermesslich langer Zeiträume, lediglich durch die Tätigkeit blind wirkender Naturkräfte aus ganz primitiven und allereinfachsten Anfängen organischen Lebens allmählich so entwickelt haben?

Werfen wir ferner einmal einen Blick auf die großen staatenähnlich organisierten Tiergemeinschaften unserer Honigbienen sowie der Ameisen, wie sie sich aber ähnlich auch bei Wespen, Hummeln und Termiten finden. Welch eigenartiges und bewunderungswürdiges Bild gewährt die in jeder Hinsicht vollkommen planmäßig geregelte Tätigkeit der Honigbienen und die strenge Ordnung der Arbeit der einzelnen Gruppen der Gemeinschaft für das Wohl der Gesamtheit sowie ihres gesamten sonstigen Verhaltens im Bienenstock. Erstaunlich ist da zunächst schon die den vorhandenen Raum stets aufs vorteilhafteste ausnutzende kunstmäßige Herstellung der immer genau gleich großen und regelrecht 6seitigen Zellen aus dem Wachs, das auf sehr eigenartige Weise im Körper der Bienen aus der aufgenommenen Nahrung erzeugt und zu solcher Verwendung hergerichtet wird. Welche menschliche Kunstfertigkeit würde imstande sein, unter den obwaltenden Verhältnissen etwas Ähnliches vollkommener und zweckmäßiger herzustellen? Auch würde es für einen menschlichen Feinmechaniker eine höchst mühsame, nicht ohne einen guten Maßstab und sehr gute feine Instrumente zu erledigende Aufgabe sein, solche ganz regelmäßig 6seitigen und stets gleich großen Zellen herzustellen. Die Arbeitsbienen aber machen das, ohne es von anderen gelernt zu haben und ohne irgend welche dabei stattfindende Anleitung oder Oberaufsicht sowie ohne jede anderen Hilfsmittel als diejenigen, die ihnen ihre eigenen Gliedmaßen darbieten, mit mathematischer Genauigkeit. Sie können das aus sich selbst heraus ebenso, wie die organische Zelle ohne weiteres alles versteht und tut, was ihre Aufgabe mit sich bringt, vermöge der von den Vorfahren ererbten, ihnen schon im Keime mitgegebenen Triebe und Fähigkeiten. Dazu kommt die durchaus planmäßige und möglichst ausgiebige Vorsorge für die lange Zeit, während deren es draußen keine Nahrung gibt, durch das in der ganzen Zeit, in der es draußen Ernährungsstoffe gibt, bei jedem geeigneten Wetter emsig betriebene Eintragen derselben sowie die Bereitung des Honigs und dessen Aufspeicherung in den dafür bestimmten Waben, deren einzelne Zellen dann wie Gefäße dicht und mit aller Sorgfalt verschlossen werden; ferner die sorg-

same Art der Brutpflege, wobei jedes einzelne Individuum in seiner besonderen Zelle liegt und versorgt wird; die eigenartige Erziehung sogenannter Königinnen, die eigentlich die tatsächlichen Bienenmütter sind (da nur sie die Eier legen, während sie irgend welche Oberhoheit im Stocke nicht ausüben) in besonderen, eigens dafür hergestellten tonnenförmigen Zellen von rundem Querschnitt; ferner die Fähigkeit dieser Bienenmütter, bei ihrem planmäßig erfolgenden Eierlegen sogar zu bestimmen, ob sich aus den Eiern geschlechtlich nicht entwickelte Arbeitsbienen oder aber männliche Bienen (Drohnen) entwickeln sollen; ebenso die Regelung des Ausziehens von Schwärmen behufs Bildung neuer Kolonien; das Beseitigen der Drohnen im Herbst, da sie dann nicht mehr nötig sind und im Winter nur nutzlose Fresser sein würden u. s. w. Und diese ganze höchst zweckmäßige Regelung des Gesamtlebens und des Ineinandergreifens der verschiedenen Tätigkeiten vollzieht sich Jahr für Jahr in strenger Ordnung ohne irgend welche das Ganze beherrschende Oberleitung.

Ebenso bieten die staatenähnlichen Gemeinwesen der Ameisen, über die deswegen gleichfalls mannigfache eingehende Studien stattgefunden haben*), viel sehr Merkwürdiges. Die große Hauptmasse der Gesamtheit ist auch hier aus nicht geschlechtlich entwickelten Arbeitern zusammengesetzt, die hier aber flügellos sind, da für ihre Tätigkeit Flügel nicht erforderlich sind. Nur in viel geringerer Zahl enthält die Gemeinschaft Weibchen und Männchen; diese sind zeitweilig mit Flügeln versehen, die aber nach dem Hochzeitsfluge abfallen. Ganz ähnlich wie bei den Bienen findet sich auch hier eine vollkommene Regelung der sämtlichen sowohl für den Haushalt als für den sonstigen Bedarf des Gemeinwesens nötigen Tätigkeiten, die von den Arbeitern zu besorgen sind. Diese haben ständig die Brut zu füttern und zu pflegen (wobei aber nicht, wie bei den Bienen, jedes einzelne Individuum in einer besonderen Zelle untergebracht ist und versorgt wird, sondern die Larven zu vielen zusammen in den Gängen und Kammern vereint gehegt und gefüttert werden); ferner die Puppen bei günstigem Wetter zu sonnen, sie aber beim Eintritt ungünstigen Wetters oder drohender Gefahr auch wieder schleunig in Sicherheit zu bringen; außerdem aber die für die Gesamtheit erforderliche Nahrung sowie alle für den Bau und dessen nötig werdende Erweiterungen erforderlichen Materialien

*) Vergl. z. B. die zusammenfassende Schrift von H. Vieh-meyer, Bilder aus dem Ameisenleben, Leipzig 1908; sowie Brün, Das Leben der Ameisen, Leipzig 1924.

herbeizuschaffen, die baulichen Arbeiten auszuführen, das Ganze aber im Bedarfsfalle auch ebenso zu verteidigen*) u. s. w. Die Anlage des Baues ist hier eine völlig andere als bei den Honigbienen, indem es sich hier um die Herstellung eines bunten Gewirrs von zusammenhängenden Gängen und Kammern handelt. Sehr eigenartig ist bei den Ameisen eine besondere und offenbar erheblich entwickelte Mitteilungsfähigkeit der einzelnen ausgewachsenen Tiere unter einander durch gegenseitiges Beklopfen mit den Fühlern sowie die gegenseitige Unterstützung bei allerlei Arbeiten auf Grund solcher vorherigen Verständigung; selbst eine Pflege verwundeter und kranker Genossen ist bei ihnen mehrfach beobachtet worden. Ebenso findet sich bei den Ameisen das Halten einer Art von Sklaven sowie manche sonstige Benutzung anderer kleiner Tiere (z. B. der Blattläuse u. a.) für ihre Zwecke; ja manche tropische Ameisenarten haben sogar eine förmliche Pflanzenkultur u. dergl.**)

Denken wir sodann an die nach anderer Richtung erstaunlichen Fähigkeiten unserer bekannten Netze verfertigenden Spinnen, die mit ihrer ganzen Körperbeschaffenheit aufs feinste für diese Weise, ihre Nahrung zu erlangen, eingerichtet sind. Schon die Bereitung und Verwendung ihres Spinnfadens, den sie nicht bloß aus den in ihrem Innern aufgespeicherten Stoffen jederzeit ganz nach Bedarf herstellen und ausspinnen, sondern, wenn nötig, auch in sich wieder aufnehmen können, sodaß sie sich an ihm ebensowohl herunterlassen, als, wenn sie wollen, sich an ihm durch Wiederaufnehmen auch in die Höhe ziehen können, ist eine sehr wunderbare Sache***). Nicht

*) Für die Abwehr von Feinden sind bei vielen Ameisen und Termiten sogar besondere „Soldaten“ mit großem Kopf und starken Kiefern zur Ausbildung gelangt. (K. Kraepelin, Die Beziehungen der Tiere und Pflanzen zu einander, 2. Aufl. Leipzig und Berlin 1913, Bd. I, S. 50).

**) „Alles in allem kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, daß wir in den Staaten der Bienen, Wespen, Ameisen u. Termiten das Vollkommenste vor uns haben, was an gesellschaftlicher Organisation im Tierreiche zur Ausbildung gelangt ist . . . Rein objektiv betrachtet erheben sich ihre Leistungen hoch über das, was selbst die menschenähnlichsten Wirbeltiere in dieser Beziehung aufzuweisen vermögen“ (Kraepelin, I, 52).

***) Hinsichtlich der Qualität und Länge des Spinnfadens steht allerdings die Raupe des Seidenspinners wohl unerreicht obenan, da diese bei ihrer Verpuppung zur Herstellung ihres Kokons einen ununterbrochenen bis an 1000 m langen Faden von vorzüglich feiner und sehr haltbarer Beschaffenheit bereitet und verwendet.

minder erstaunlich aber ist die Arbeit, die damit z. B. die Kreuzspinne ausführt. „Die Kreuzspinne macht ihr zierliches Netz, indem sie zuerst einen viereckigen Rahmen herstellt, und zwar unter Benutzung der Windrichtung, freilich nur bei ganz schwachem Luftzug. Der erste Faden wird unter Druck herausgeschleudert, bis er gegenüber irgendwo kleben bleibt, er wird die obere horizontale Seite des Rahmenvierecks. Die lotrechten entstehen durch Herablassen des Tieres. Alles weitere, die untere Seite, sowie die Speichen, die nun daran kommen, erklären sich leicht aus der Fähigkeit, Fäden mit den gekämmten Klauen zu befestigen und durch Einhaspeln zu verkürzen und straff zu spannen. Zum Schluß wird die spiralgige Linie gesponnen“ *). Natürlich legt die Spinne das Netz nach dem System und Verfahren an, das ihr durch den von ihren Vorfahren ererbten Trieb überliefert ist; aber die Ausführung nach Wahl der dafür geeignet erscheinenden Örtlichkeit, nach den der letzteren anzupassenden Dimensionen u. s. w. bedarf doch in jedem einzelnen Falle besonderer Überlegung. Denken wir z. B. an ein Netz, das eine Kreuzspinne in einem lichten hochstämmigen Walde anlegt. Da gilt es zunächst, die passende Stelle und die dazu geeigneten beiden Bäume, zwischen denen das Netz ausgespannt werden soll, auszusuchen. Die Stelle darf dem Winde nicht zu stark ausgesetzt sein, da dieser sonst das Netz leicht zerreißen könnte; die beiden Bäume aber müssen sich in bequemem, nicht zu weitem Abstände von einander befinden. Auch die Art, wie die Hauptfäden an den dort sich darbietenden Anheftungsstellen befestigt und straff gespannt, ebenso wie Beutetiere, die sich in dem Netze gefangen haben und sich loszureißen suchen, durch Umwickeln mit neuen Fäden gefesselt werden u. s. w., ist sehr merkwürdig.

Bereits bei Erwähnung der Bienen und Ameisen wurde zugleich ihrer Fürsorge für die Nachkommenschaft mit gedacht. Auch auf diesem weiten Gebiete findet sich ebenso schon bei vielen anderen niederen Tieren eine Fülle sehr merkwürdiger Erscheinungen **). So besonders hinsichtlich der Befriedigung des Nahrungsbedürfnisses der aus den Eiern ausschlüpfenden und eine elterliche Pflege nicht erfahrenden ***), also von Anfang an ganz auf sich selbst

*) H. Simroth, Abriß der Biologie der Tiere, 3. Aufl. II, Berlin und Leipzig 1913, S. 22.

***) K. Kraepelin a. a. O. I, 18 ff.

***) Die Eltern sind dann in der Regel überhaupt nicht mehr am Leben.

angewiesenen Brut. Viele Mückenarten z. B. lassen ihre Eier einfach in Wasser fallen, da ihre Larven in Wasser leben und dort ganz von selbst Nahrung finden. Die Tagschmetterlinge und wohl auch die meisten Nachtschmetterlinge legen ihre Eier an die Pflanzenart an, von der sich ihre Raupe bis zur Verpuppung genährt hat, damit die aus den Eiern ausschlüpfende Brut dort sofort die für sie erforderliche und allein geeignete Nahrung findet, und es ist eins der schwierigsten Probleme auf diesem ohnehin so rätselvollen Gebiete, wie es dem fertigen Schmetterling, der in diesem Endstadium seines Lebens zu dieser Pflanzenart meist keinerlei Beziehungen hat, sondern seinerseits doch nur von dem Nektar der Blüten meist anderer Pflanzen lebt, überhaupt möglich ist, die Pflanzenart zu finden, von der er im Raupenstadium einst gelebt hat und die für seine Brut die allein mögliche Nahrung bietet. — Während hier die Eier bloß außen an die betreffenden Pflanzen angelegt werden, schieben manche andere Insekten die ihrigen zu besserem Schutze in Risse der Rinde oder gar in das Holz der betreffenden Bäume ein. Die Schlupfwespen u. a. aber sorgen für die Ernährung ihrer Nachkommenschaft sogar in brutalster Weise dadurch, daß sie mit ihrem langen Legestachel Raupen oder Larven anbohren und ihre Eier in den Körper dieser Tiere hineinlegen, damit die ausschlüpfende Brut dort ihre Nahrung findet.*) — Wieder andere Insekten, z. B. die Gallwespen, veranlassen die Pflanzen, auf denen sie leben, dadurch, daß sie auf ihnen ihre Eier legen, an den betreffenden Stellen eigenartige Auswüchse, sogenannte Gallen, zu bilden, die dann der jungen Brut sowohl eine geschützte Behausung als auch Nahrung bieten.**)

*) Ja manche Schlupfwespen sind sogar imstande, Larven, in die sie ihre Eier zu legen wünschen, auch im Holze von außen mit Sicherheit aufzufinden und sie dort durch das Holz hindurch mit ihrem Legestachel zu erreichen. (H. Simroth, Abriß der Biologie der Tiere, 4. Aufl., Berlin u. Leipzig 1923, I, 89).

***) „Die Pflanze bildet also unter dem Einfluß der sich entwickelnden Larve Gewebe, die nicht ihr selber, sondern ihrem Gaste, ihrem Parasiten zugute kommen, ihr also auch im Kampf ums Dasein keinen Vorteil bringen können. Für einen solchen Altruismus läßt sich eine naturwissenschaftliche Erklärung nicht finden“. (Ed. Fischer, Weltanschauung und Naturwissenschaft, Bern 1928, S. 14 f). Siehe im übrigen in der lehrreichen Schrift von E. Dennert, Harte Nüsse für die Mechanisten, ein Beitrag zur Verständigung über das Wesen des Lebens, Halle a. S. 1922, den Artikel „Die Deckelgallen“, S. 10–16.

Weibchen eines bei uns einheimischen Fisches, des Bitterlings (*Rhodeus amarus*) schiebt mit seiner langen Legeröhre, wenn die großen Teichmuscheln ihre Schalen geöffnet haben, seine Eier zwischen die Kiemenblätter dieser Muscheln, wo die ausschlüpfenden Jungen in dieser geschützten Lage sich so lange aufhalten, bis ihr ihnen beigegebener Nahrungsdotter aufgebraucht ist, worauf sie dann allerdings, um sich selbst weiterzuhelfen, diese gesicherte Zufluchtstätte verlassen müssen. (Kraepelin I, 28). — Gewisse Mistkäfer sorgen in der Weise für ihre Jungen, daß sie Klumpen von Mist, die viel größer sind als sie selbst, zu Kugeln zusammenrollen, die sie dann in eine im Boden hergestellte Höhlung rollen und auf die sie hierauf ihre Eier legen, damit die daraus ausgeschlüpfen Jungen davon zunächst die erforderliche Nahrung haben. — Höchst eigenartig aber verfährt das Weibchen eines kleinen Rüsselkäfers, des Trichterwicklers (*Rhynchites betulae*), das in äußerst sinnreicher Weise das Birkenblatt, auf dem es seine Eier ablegen will, zu diesem Zwecke ganz kunstgerecht zuschneidet und den betreffenden Teil zu einem Trichter zusammenrollt, in dem es dann die Eier ablegt. *)

Viel Merkwürdiges zeigt ebenso die Nestanlage der Vögel. Natürlich bauen alle Vögel ihre Nester infolge des von ihren Vorfahren ererbten Triebes nach dem ihrer Art entsprechenden System. Immerhin bedarf im einzelnen Falle die Wahl der Örtlichkeit doch stets eines gewissen Maßes besonderer Überlegung auf unmittelbare Geeignetheit und häufig auch auf Sicherheit. Wenn das Nest in dem Gezweig von Bäumen oder Sträuchern angelegt werden soll, so kommt es natürlich stets sehr darauf an, daß diejenigen Baumaterialien, die zu unterst das Ganze zu tragen haben (Holzstäbchen u. dergl.), so zweckmäßig auf die betreffenden Zweige aufgelegt werden, daß das Nest nicht herunterfallen kann. **) Bei vielen Vögeln, namentlich kleineren und in den kühleren Erdgebieten lebenden, werden die Nester noch mit allerlei schlechten Wärmeleitern wie Federn, Haare, Moos, Pflanzenfasern

*) K. Lutz, Tierpsychologie, Leipzig und Berlin 1923, S. 48 (mit Abbildungen). Siehe im übrigen bei E. Dennert, Harte Nüsse für die Mechanisten a. a. O., den Artikel „Der Trichterwickler als Mathematiker“, S. 44—57.

**) Es dürfte wohl nicht leicht vorkommen, daß ein Vogelnest wegen unzureichender bzw. nicht genügend haltbarer Anlage von einem Baume heruntergefallen ist — ein Beweis, daß die Hersteller ihre Sache in der Regel richtig angefaßt und ausgeführt haben.

u. s. w. ausgepolstert, was zweifellos nicht bloß einem weicheren Liegen der zarten ausschlüpfenden Jungen dienen, sondern in den kühleren und vollends in den kalten Erdregionen auch beim Brüten die Erhaltung der dazu erforderlichen Wärme unterstützen soll.

Neben den einfachen Nestkonstruktionen, wie sie die bei uns einheimischen Vögel aufweisen, finden sich aber in anderen Erdräumen auch weit kompliziertere und teilweise geradezu sehr kunstfertig hergestellte. So fertigen z. B. die Webevögel (Ploceiden) aus den mannigfachen sich ihnen zur Herstellung ihrer Nester anbietenden Stoffen wunderliche kunstvolle Flechtgebilde an; die Schneidervögel (Sutoria) Ostasiens aber benutzen beim Nestbau ihren langen dünnen Schnabel geradezu als Pfriemen, mit dem sie Löcher durch Blätter bohren, und nähen dann mit Pflanzenfasern, die sie durch die so geschaffenen Löcher ziehen, die äußere Blätterhülle ihrer Nester geradezu zusammen. Höchst eigenartig verfahren ferner die australischen Großfuß- oder Talegallahühner, die einen mächtigen, noch dazu mit Ventilationsschornstein versehenen Haufen von faulenden Blättern über ihren Eiern zusammentragen, deren von den Eltern sorgfältig regulierte Gärungswärme das Ausbrüten der Jungen besorgen muß*), die nach ihrem Auskriechen einer elterlichen Pflege nicht bedürfen, sondern sofort selbst ihrem Nahrungserwerb nachzugehen imstande sind. Manche andere Vogelarten warmer Erdgegenden scharren ihre Eier in warmen Sand, damit dort das Ausbrüten besorgt und ihnen selbst das mühsame Brutgeschäft erspart wird.

In der Ernährung derjenigen Jungen, die eine längere Zeit hindurch der elterlichen Pflege bedürfen und nicht gleich die Kost der Erwachsenen zu genießen und zu vertragen imstande sind, findet auch mannigfach eine diätetische Stufenfolge statt. Bei den Säugetieren wird das im ersten Jugendstadium der Jungen natürlich einfach durch das Säugen seitens der Muttertiere besorgt. Den Larven der Bienen und Ameisen wird seitens der sie pflegenden Arbeiter zuerst ein im Innern der letzteren hierfür zubereiteter Futterbrei bezw. Füttersaft verabreicht. Ähnlich wird den jungen Tauben im Kleinkinder-Stadium ein im Kropf der Alten vorbereiteter

*) Kräpelin I, 33. Das Zusammenscharren der Blätter besorgt speziell der Hahn. „Wenn nun ein Hahn allein in einem zoologischen Garten sich befindet, so macht er auch da den Blätterhaufen obgleich gar keine Henne vorhanden ist, die die Eier hineinlegen könnte.“ (H. E. Ziegler, Tierpsychologie, Berlin und Leipzig 1921, S. 40.)

Futterbrei eingeflößt. Andere Körner fressende Vögel füttern die noch ganz zarten Jungen mit Insekten oder weichen die Körner vorher in ihrem Kropf ein u. s. w. Oder es wird die den Kleinen gereichte Nahrung mindestens vorher angemessen zerkleinert und sonst vorbereitet.

Während bei den tiefer stehenden Tierarten die elterliche Pflege der Nachkommenschaft, soweit sie überhaupt stattfindet, sich im wesentlichen auf die Ernährung und den Schutz der Jungen zu beschränken pflegt, zeigt sie bei den höheren und intelligenteren auch mancherlei Spuren von Anleitung für die spätere Selbstständigkeit. Bei längerem Zusammensein mit den Eltern lernen ja die heranwachsenden Jungen ganz von selbst auch mehr und mehr zu beachten, was die Eltern tun, und versuchen es nachzuahmen, wozu sie ja auch der ihnen erblich überlieferte Trieb anregt. Deutlich suchen aber z. B. Hennen, die junge Küchlein ausführen, die letzteren durch Picken und Scharren, das sie ihnen vormachen, sowie durch Lock- und Warnrufe zum zweckmässigen und eifrigen Nahrungsuchen zu erziehen. Die Eiderenten und manche andere auf dem Meere lebende Wasservögel verfahren häufig ganz raffiniert, um ihre Jungen, wenn sie diese für hinreichend ausgewachsen erachten, an das Leben auf dem oft sehr unruhigen Wasser zu gewöhnen, indem sie dieselben zunächst auf dem Rücken mit sich führen, dann aber plötzlich untertauchen und die Kinder so zum selbständigen Kampf mit dem Wasser zwingen. Ebenso finden sich bei den Vögeln mancherlei Spuren einer Anleitung bezw. Erziehung zu der noch weit schwierigeren Kunst des Fliegens. Dahin gehört das häufige elterliche Locken der jungen Vögel von einem Zweig zum andern oder geradezu ein förmliches Herabwerfen derselben vom Baume, wobei sie von selbst gezwungen werden, ihre Flügel zu gebrauchen und sich somit der Leistungsfähigkeit der letzteren bewußt zu werden. Ebenso das Verfahren des Adlers, wenn er mit seinen Jungen auf dem Rücken sich hoch emporschwingt und sie dann plötzlich abwirft, damit sie in ihrer Angst von selbst die Flügel ausbreiten und deren Verwendung lernen. Aus der Säugetierwelt sind z. B. namentlich von Füchsen und Katzen¹, aber auch von anderen Raubtieren deutliche Unterweisungen im Fang der Beute bekannt u. s. w.

Was sodann nochmals die Erscheinungen von größeren Gemeinschaften bei den Tieren anlangt, so findet sich auch bei höheren Tierarten mannigfach ein Zusammenschluß einer Anzahl erwachsener Individuen derselben Art zu mehr oder minder festen und dauernden Gesellschaften, wenn auch bei diesen etwas, was auch nur im geringsten mit den oben (S. 73f.) erwähnten Tierstaaten der Bienen

sowie Ameisen u. s. w. vergleichbar wäre, nirgends vorhanden ist. Denken wir z. B. an die Fluggemeinschaften mancher in strenger Flugordnung ziehenden Zugvögel, wie der Wildenten, Wildgänse oder Kraniche; oder an die Gemeinschaften, die sich oft bei unseren einheimischen Krähen finden, wenn sie in großen Scharen zusammen in Wäldern hausen und sowohl beim gemeinsamen Nahrungsuchen wie auch in ihren Nistkolonien förmlich Wächter aufstellen, die bei anscheinenden Gefahren ihre Warnungsrufe ertönen lassen, wie es in Hochgebirgsregionen ähnlich die Murmeltiere, in den nordamerikanischen Prärien die Präriehunde tun. Denken wir ferner z. B. an die oft bewunderungswürdigen, in planmäßigem gemeinsamem Zusammenwirken ausgeführten Dammbauten der Biber-genossenschaften, die dazu dienen, den für die Wohnungen der betreffenden Biberkolonien zweckmäßigen Wasserstand auch in wasserarmen Sommerzeiten zu erhalten. — Selbst bei manchen Raubtieren findet sich verschiedentlich ein förmliches planmäßiges Zusammenwirken einer größeren Zahl von Individuen derselben Art, um hierdurch sicherer eine Beute zu erlangen, ohne daß dabei eine spezielle Leitung durch ein einzelnes führendes Individuum erkennbar wäre. So z. B. bei den „Wölfen, deren Rudel wahre Kesseltreiben veranstalten, Hinterhalte legen, Scheinangriffe machen, kurzum für den gedachten Zweck wie von einem einzigen Willen beherrscht erscheinen. Auch andere Wildhunde (Dingo, Buansu, Kolsum) haben ähnliche Gewohnheiten.“*).

Ein gemeinschaftliches Handeln unter einer deutlichen Oberleitung findet sich besonders bei den Herden der wildlebenden großen Pflanzenfresser der Steppen, bei denen in der Regel ein altes männliches Tier die unbedingte Führung hat, die auch von den jüngern männlichen Mitgliedern voll respektiert wird, zumal wenn der Führer zugleich der zweifellos stärkste ist. — „Die höchst organisierten unter einheitlicher Führung stehenden Völker finden wir bei den Affen Das Gefühl der Zusammengehörigkeit bei diesen Horden der Affen, ihre Mitteilungsfähigkeit, ihr Mitempfinden und Mitleiden bei allem, was den einzelnen oder die Gesamtheit betroffen hat, geht weit über das hinaus, was sonst bei den Tiergesellschaften in die Erscheinung tritt. Bereits die niederen Formen der neuweltlichen Affen, die Krallen- und Brüllaffen, haben ihre Führer, die blinden Gehorsam genießen, und dasselbe gilt von den Meerkatzen, den Pavianen, den Schlankaffen u. s. w. der Alten Welt. Jedes Individuum der Bande fühlt sich als Glied der Gemeinschaft, sei es, daß

*) Kraepelin, I, 46.

es gilt, den Genossen von Dornen und Ungeziefer zu befreien oder aus drohender Gefahr zu erlösen, sei es, daß gemeinsame Arbeit zur Erlangung der Nahrung zu verrichten ist, wie das Umdrehen großer, der Kraft des einzelnen widerstehender Steine oder die Aufstellung einer Handlangerkette bei der Plünderung der menschlichen Kulturen und dem Fortschaffen des Raubes“ u. s. w. *)

Endlich noch einiges über allerlei eigenartiges Verhalten von Tieren behufs Erlangung ihrer Beute. Wenn eine Katze im Garten oder auf freiem Felde vor einem Mäuseloch auf das Erscheinen der betreffenden Maus wartet, setzt sie sich immer je nach der Windrichtung so, daß die letztere der Maus nicht Witterung von ihr zutragen kann, denn wenn die Maus von der Nähe der Katze Witterung bekäme, würde sie überhaupt nicht herauskommen. — Wenn ein Adler oder ein sonstiger hoch in der Luft fliegender großer Raubvogel mit seiner alles menschliche Sehen ungeheuer überbietenden Sehstärke unten auf dem Erdboden ein für ihn geeignetes kleineres Beutetier erblickt, so beschreibt er in der Höhe immer enger werdende Kreise, um so die Stelle zu treffen, wo er sich senkrecht über dem betreffenden Objekt befindet. Hat er sie aber gefunden, dann läßt er sich unter plötzlichem Einziehen der Flügel senkrecht darauf herunterfallen und ergreift unten die hierdurch völlig überraschte Beute. — Sehr eigenartig verfährt ferner der bei uns heimische sogenannte Ameisenlöwe (Myrmeleon). In Gebieten mit Sandboden und reichlichem Ameisenleben gräbt dieser sich eine kleine nach unten trichterförmig zugespitzte Grube von solcher Steilheit der Wände, daß daran lose Sandkörner herunterrollen. Im Grunde derselben aber wartet er auf die Beute, und wenn Ameisen oder andere kleine Insekten auf die schiefe Ebene dieses Trichters geraten, dann schleudert er durch eine drehende Ruckbewegung seines Kopfes immer neue Sandwirbel gegen das betreffende Tier, damit es dadurch bis zu ihm herabgerollt wird und von ihm ergriffen und verzehrt werden kann.

Diese kleine Auswahl verschiedener Kategorien von merkwürdigen Erscheinungen aus dem Tierleben möge hier genügen. Dem einigermaßen auf dem zoologischen Gebiete bewanderten Naturfreunde wird im Anschluß hieran, wenn er über dergleichen weiter nachdenkt, leicht eine Menge verwandter Dinge einfallen. Wenn wir nun dies alles im ganzen überschauen, so sehen wir dabei

*) Kraepelin I, 47.

durchweg ein Handeln von erstaunlicher Zweckmäßigkeit, das in den meisten Fällen — namentlich bei den niederen Tieren — auch nicht etwa erst durch Anleitung seitens der Eltern oder seitens älterer Artgenossen erlernt sein kann, sondern wozu die Fähigkeit den betreffenden Tieren bereits bei ihrem Inslebentreten ebenso erblich mitgegeben ist, wie den pflanzlichen und tierischen Zellen schon bei ihrer Entstehung die Fähigkeit zur Erfüllung der ihnen im Pflanzen- bzw. Tier-Körper obliegenden Aufgaben erblich überliefert ist. Man spricht da von Instinkt und instinktivem Handeln, und die Erklärung dieses Instinkts sowie desjenigen, was an allerlei tierischem Verhalten noch über solches instinktive Handeln hinausgeht, gehört zu den größten und schwierigsten Problemen der jungen Wissenschaft der Tierpsychologie*). Die Instinkte erstrecken sich auf die verschiedensten Gebiete des tierischen Lebens, so auf die

*) Vergl. H. E. Ziegler, Tierpsychologie, Berlin und Leipzig 1921, S. 28 ff.: „Die Beobachtung lehrt, daß in jedem Tiere eine gewisse Anzahl von Trieben und Fähigkeiten vorhanden ist, welche nicht durch Erfahrung erworben wurde, sondern welche ihm von vornherein durch die Natur mitgegeben ist. Wenn wir z. B. das Gespinnst der Seidenraupe betrachten, so kann diese das Spinnen des Kokons nicht gelernt haben, sondern es ist eine in ihr liegende Fähigkeit, die ihr von Natur zukommt. Wenn wir das Netz einer Kreuzspinne ansehen, so gilt dasselbe; die Spinne fertigt dieses Netz, ohne je ein solches gesehen zu haben. Ebenso bauen die Vögel ihre Nester ohne jede Anleitung. — Wir sehen also, daß in den Tieren Fähigkeiten liegen, welche ererbt sind, also nicht von dem Individuum durch Erlernen erworben sind . . . Wir sehen auch, daß es sich bei dem Instinkt nicht nur um einen Trieb, sondern auch um eine manchmal sehr komplizierte Tätigkeit handelt . . . Instinktive Fähigkeiten brauchen also nicht erlernt zu werden. . . Wenn ein Trieb ererbt ist, so kann er entweder bei der Geburt schon vorhanden sein, oder erst später hervortreten. . . Die instinktiven Tätigkeiten sind die gleichen bei allen normalen Exemplaren der Spezies . . . Die instinktiven Handlungen sind zweckmäßig unter normalen Umständen“ u. s. w.

eigene Ernährung wie auf Schutz und Sicherung vor Feinden, bei den in größeren Gemeinschaften zusammenlebenden Tieren (besonders den Insektenstaaten) auch auf die Erfordernisse dieses Gemeinschaftslebens; ferner auf die gesamte Fürsorge für die Erhaltung der Art durch Nachkommenschaft sowie die Pflege der letzteren, soweit solche nötig ist; bei den Tieren, die eine Metamorphose durchmachen, auch auf die Verpuppung u. s. w.

Zu dem einfach instinktiv, also vermöge ererbter Triebe und Fähigkeiten erfolgenden Verhalten und Handeln kommt aber bei vielen, namentlich höheren Tieren noch ein Anderes hinzu, was wir als mehr oder weniger verstandesmäßig ansehen müssen. Wenn z. B. ein erwachsener junger Vogel, von seinem Instinkt zur Paarung getrieben, auf einem Baum oder in einem Gebüsch sein Nest zu bauen strebt, so steht ihm instinktiv zwar das System sowie die allgemeine Methode der Anlegung eines solchen fest, aber die Wahl der dafür geeigneten Stelle in einem Gebüsch oder auf einem Baume und die Art der Ausnutzung des dort sich anbietenden Zweiges bedarf besonderer Überlegung (vergl. S. 78). Denn nicht jede Zweiggestaltung ist dafür gleich geeignet, und dafür steht ihm auch keinerlei Anleitung oder Hilfe seiner Eltern mehr zur Seite, da diese ihn als volljährig ganz aus ihrer Fürsorge entlassen haben und sich nun überhaupt nicht mehr um ihn kümmern. Auf solche Weise ergibt sich überhaupt, namentlich bei den höheren Tieren, in den verschiedenen Gebieten ihrer Lebensbetätigung allerlei von Erfahrungen, die bei ihnen, je nach dem, wie sie in ihrem Gedächtnis haften, mehr oder weniger weiterhin auf ihr Handeln und sonstiges Verhalten von Einfluß sind. Ein Gedächtnis kommt schon bei den höher entwickelten Insekten vor. „So müssen ein Ortsgedächtnis alle diejenigen Insekten besitzen, die einen Bau anlegen, sonst würden sie die Stelle ihres

Baues nicht wiederfinden. Bei vielen Insekten bezieht sich das Ortsgedächtnis auch auf die Stellen, an welchen Nahrung zu finden ist.“ *) Auf den höheren Stufen der Tiere ist das Ortsgedächtnis in immer stärkerem Maße entwickelt. Wie sollte ein Vogel, der ein Nest gebaut und darin seine Eier oder seine Jungen hat, oder irgend ein sonstiges Tier, das eine ständige feste Zuflucht hat, von der aus es mehr oder minder weit auf Nahrungssuchen ausgeht und in die es ständig zurückkehrt, die Stelle derselben stets sicher wiederfinden ohne ein festes Gedächtnis für die Örtlichkeit und die Verhältnisse der näheren oder weiteren Umgebung, in der es umherschweift? **) Bei den höheren Tieren aber erstreckt sich das Gedächtnis mit zunehmender Organisationshöhe immer weiter auch auf allerlei Erlebnisse, wozu bei ihnen die Fähigkeit tritt, aus denselben, zumal wenn sie sich in ähnlicher Weise öfters wiederholen, Erfahrungen zu entnehmen, die auf ihr weiteres Verhalten Einfluß gewinnen, also daraus zu lernen und infolgedessen individuelle Gewohnheiten anzunehmen, die auch auf andere Artgenossen Einfluß üben können ***).

Am höchsten ist dies alles bei den Säugetieren entwickelt, und da kann man hinsichtlich der Fähigkeit, Eindrücke in sich aufzunehmen, daraus Lehren zu entnehmen und sie wieder zu verwerten, in gewissem Sinne auch von V e r s t a n d sprechen. Doch zeigen die einzel-

*) Ziegler, Tierpsychologie, S. 96.

**) Man denke vollends an die Zugvögel, von denen namentlich Störche und Schwalben, nachdem sie den Winter in weit entfernten südlichen Ländern, die Störche vielleicht selbst in Ost- oder Mittelfrika verbracht, im nächsten Frühjahr ihr altes Nest bei uns wiederzufinden imstande sind.

***) „In den Instinkten zeigt sich die Anpassung der Art (Spezies) an ihre natürlichen Lebensverhältnisse, in den Gewohnheiten aber die individuelle Anpassung des einzelnen Individuums an seine individuellen Verhältnisse“. (Ziegler S. 58.)

nen Gruppen der Säugetiere hinsichtlich des Maßes derartiger Befähigung große Unterschiede. Am höchsten findet sich diese verstandesmäßige Entwicklung im allgemeinen bei Raubtieren, Huftieren und Affen*). Bei manchen dieser hinsichtlich geistiger Fähigkeiten höchst stehenden Säugetiere kann man teilweise sogar von einer Seele sprechen**), die in mancher Hinsicht der menschlichen nicht unähnlich ist. Wenn wir ganz besonders bei unsern Hunden sehen, wie deutlich und mannigfaltig bei ihnen solche Empfindungen wie Freude oder Trauer, Zuneigung oder Abneigung, Sehnsucht oder Eifersucht, Schrecken und Furcht, Zorn, ja Haß u. s. w. zum Ausdruck kommen, so kann bei ihnen auch in dieser Hinsicht der fortwährende nahe Verkehr mit Menschen viel Einfluß ausgeübt haben. Aber erfahrene Kenner großer Raubtiere wissen davon zu berichten, daß selbst Tiger, Löwen, Leoparden, Panther, Braunbären und sogar die Eisbären — die wohl die wildesten aller großen Raubtiere sind — eine gute oder schlechte Behandlung seitens der in Menagerien oder Tiergärten mit ihnen umgehenden Menschen sehr im Gedächtnis behielten und diesen selbst bei einem Wiedersehen nach vielen Jahren noch entsprechend freudig oder feindselig entgegentraten. Doch kann auf dergleichen hier nun nicht weiter eingegangen werden, ebenso wie hier nicht erörtert werden kann, wie bei den höheren Tieren auch das Nervensystem bzw. das Gehirn eine immer vollkommeneren Entwicklung zeigt u. s. w.

*) Ziegler, Tierpsychologie, S. 63. Doch hat sich die seinerzeit aufgetretene Meinung, daß ein Pferd sogar Zahlen lesen und rechnen könne, als ein Irrtum erwiesen. Eine sehr genaue, streng methodisch-kritische Untersuchung hat gezeigt, daß das betreffende zweifellos hoch begabte Pferd nur eben eine außerordentlich feine Beobachtungsgabe für das Mienenspiel und die Körperhaltung seines Lehrmeisters besaß. Siehe hierüber K. Lutz, Tierpsychologie, Leipzig und Berlin 1923, S. 77 ff.

**) Ziegler S. 111.

So findet sich in dem Verhalten und Tun der höher organisierten Tiere eine Menge, was über das einfach instinktiv bedingte Handeln weit hinausgeht und als direkt verstandesmäßig angesehen werden muß*). Aber auch in dem rein instinktiven Handeln ist oft höchst wunderbar, daß die betreffenden Tiere dergleichen mit ihrer körperlichen Ausrüstung überhaupt zustande bringen. Denken wir da z. B. ganz besonders an den Wabenbau der Bienen, wie diese ohne andere Hilfsmittel als ihre Gliedmaßen es fertig bringen, aus der in ihrem Körper von den eingetragenen Stoffen bereiteten Wachsmasse diese in wunderbarem Ebenmaß stets gleich großen Zellen herzustellen, die von ganz ebenflächigen, durchweg gleich dicken und stets unter genau den gleichen Winkeln aneinander stoßenden plattenförmigen Wänden eingefast sind (siehe S. 73). Oder wie das Weibchen des kleinen Trichterwicklers (siehe S. 78) es fertig bringt, nicht bloß in dem betreffenden Blatt den erforderlichen richtigen Einschnitt zu machen, sondern vor allem auch den hierdurch abgegrenzten Teil des Blattes so zusammenzurollen, daß dadurch die für seinen Zweck erforderliche schmale trichterförmige Tüte zustande kommt. Oder wie die zur Verpuppung reife Raupe des Seidenspinners (siehe S. 75 Anm.) es fertig bringt, nun in dieser streng regelmäßigen Form und in den gehörigen Größenmaßen von außen nach innen vorschreitend sowie in dichter, geordneter Aneinanderfügung der Fadenbahnen den kunstvollen Kokon herzustellen, in dem dann ihre Umgestaltung zu einem völlig anders gearteten, ganz anders eingerichteten und

*) Ziegler führt S. 63 ff. allerlei bezügliche Experimente an und fügt hinzu: „Man kann bei solchen Experimenten oft bemerken, daß die Tiere überlegen, wie sie ihren Zweck erreichen können. Macht eines zufällig oder infolge einer Überlegung eine nützliche Entdeckung, so wird diese oft auch von den anderen benutzt“. Ebenda heißt es S. 55: „Bei den intelligenteren Tieren treten die Instinkte gegenüber dem Verstand zurück“.

ganz anders lebenden Tiere, dem Schmetterling, vor sich gehen soll. Oder wie es den oben (S. 79) erwähnten Webervögeln überhaupt möglich wird, das seltsame und höchst mühsame Geflecht ihrer wunderlichen Nester zustande zu bringen u. s. w.

Aber das allergrößte Problem bilden ja eben die Instinkte*) selbst. Denn damit ist doch an sich höchst wenig erklärt, daß uns gesagt wird, die betreffenden Triebe und Fähigkeiten seien eben von den Vorfahren ererbt. Woher haben denn die Vorfahren sie bzw. wie sind sie denn bei diesen entstanden? Abgesehen von denjenigen Instinkten, die sich auf die Selbsterhaltung der Individuen beziehen, ergeben sich da vielfach die allergrößten Schwierigkeiten, und wir stehen da in sehr vielen Fällen vor Rätseln, die fast eben so groß sind, wie wenn wir nach der Entstehung der Fähigkeit der pflanzlichen und tierischen Zellen zur Erfüllung der ihnen obliegenden spezifischen Aufgaben fragen wollten.

Denken wir z. B. nochmals an die Raupe des Seidenspinners (S. 87). Während bei den meisten Schmetterlingsarten die Verpuppung der Raupen sich von selbst vollzieht, muß die Raupe des Seidenspinners dafür durch eigene mühsame Tätigkeit sorgen. Nachdem sie vorher nur immer gefressen und dadurch ihre Körpersubstanz vermehrt hat, hört sie, sobald sie zur Verpuppung reif geworden ist, auf einmal mit dem Fressen auf, um nun zu einer völlig anderen Tätigkeit überzugehen. In ihrem Körper bildet sich aus dem aufgespeicherten Nahrungsmaterial jetzt der feine Seidenfaden, der ihr nun aus dem Maule herausquillt, und sie macht nun damit unablässig die zum Spinnen des Kokons erforderlichen regelmäßigen Bewegungen, und zwar nicht in stets gleicher Bewegungsrichtung, sondern in beständiger planmäßiger Änderung derselben, sodaß die Fadenbahnen sich ordnungsmäßig und stets unter gehöriger Wahrung des innen zu belassenden Hohlraumes von bestimmter Größe zusammenlegen. Niemals hat sie vorher einen Kokon gesehen und empfängt für ihre Arbeit auch keinerlei Anleitung. Sie braucht solche aber auch nicht, denn sie kann das alles und zwar in genau der erforder-

*) Siehe hierüber K. Lutz, Tierpsychologie, Leipzig und Berlin 1923, S. 46 ff.

lichen Weise ganz von selbst. Warum und zu welchem Zwecke sie es tut, weiß sie nicht, sie tut es infolge unbewußten inneren Dranges, und zwar in zweckmäßigster Weise, bis das Ganze fertig ist, in dem sie dann still ruht zu der nun vor sich gehenden völligen Umgestaltung ihres Körpers in ein ganz anders geartetes Tier, den geflügelten Schmetterling.

Oder denken wir nochmals an die Schmetterlingsweibchen, (siehe S. 77) die, wenn sie zum Eierlegen reif sind, die Pflanzenart aufsuchen, von der sie sich einst im Raupenzustand ernährt haben, und an diese ihre Eier anheften, damit die seinerzeit aus diesen ausschlüpfenden Räumchen dort sofort die Nahrung finden, die für sie die allein geeignete ist und ohne die sie zugrunde gehen müßten. Von ihrem früheren Raupenleben wissen sie nichts, haben auch in ihrem Schmetterlingsleben meist mit dieser Pflanzenart garnichts zu tun gehabt. Wie ist es möglich, daß sie gleichwohl gerade diese Pflanzenart überhaupt herauszufinden vermögen? Ebenso wissen sie nicht, zu welchem Zwecke sie gerade dort ihre Eier anheften. Gleichwohl tun sie es und handeln damit unbewußt aus innerem Drange in höchster Zweckmäßigkeit zur Erhaltung ihrer Art*).

Oder denken wir nochmals daran, wie die junge Arbeitsbiene (S. 73 f), sobald sie ausgewachsen ist, an die ihrer Kategorie obliegende Arbeit geht. Sie weiß von selbst, was sie da zu tun hat, und tut es, ohne daß sie dabei angewiesen wird, wie wenn sie es gelernt hätte. Dabei ist eben in den Tierstaaten noch das Besondere und besonders Bewundernswerte, daß sich da das instinktive Handeln nicht bloß auf eine Tätigkeit für das eigene individuelle Wohl des einzelnen Tieres, sondern auf ein in höchst zweckmäßiger Arbeitsteilung geregeltes einheitliches Zusammenarbeiten aller Mitglieder der Gemeinschaft zum Wohle der Gesamtheit erstreckt. Dadurch wird dort das Problem noch weit komplizierter u. s. w.

Schauen wir nun wiederum zurück! Ist es denkbar, daß all dergleichen — wie die extremen Vertreter der materialistischen Weltanschauung uns glauben machen möchten — sich ganz von selbst, wenn auch im Laufe unermesslich langer Zeiträume, lediglich durch die Tätigkeit blind wirkender rein mechanischer Naturkräfte aus

*) „Die unbewußte Zweckmäßigkeit ist das wesentliche Kriterium der instinktiven Handlungen gegenüber den intelligenten.“ (K. Lutz, Tierpsychologie S. 49.)

aller einfachsten Anfängen organischen Lebens allmählich so entwickelt haben könnte?

Die Forschungen auf dem Gebiete der sogenannten Abstammungslehre haben ja gerade betreffs der Entwicklung der Tierwelt eine Menge interessanter Ergebnisse geliefert, und es ist darüber eine umfangreiche Literatur entstanden*).

R. Hesse (o. Prof. d. Zoologie an d. Univ. Bonn) führt in der unten genannten Schrift S. 8 ff. nacheinander auf: „Beweise für die Abstammungslehre aus den Gebieten der Systematik und der vergleichenden Anatomie, der Entwicklungsgeschichte, der Versteinerungskunde und der Tiergeographie“. Erstlich wird da auf zahlreiche auffällige Ähnlichkeiten hingewiesen, die sich bei der Vergleichung des anatomischen Aufbaues sehr verschiedener Tierarten namentlich in allerlei Besonderheiten ihres Knochengerüsts ergeben und die nur durch die Annahme erklärbar scheinen, daß diese heut so verschiedenen Tierarten von gemeinsamen anders gestalteten Vorfahren abstammen, aus denen sie sich im Laufe der Zeiten zu den jetzigen Gestaltungen entwickelt haben. Für die gleiche Schlußfolgerung scheinen ferner in starkem Maße allerlei sehr bemerkenswerte Ähnlichkeiten zu sprechen, die sich bei dem Vergleich der Entwicklung der Embryonen sehr verschiedener Tierarten ergeben und nur durch die Annahme erklärbar scheinen, daß sich in der Embryonalentwicklung der betreffenden Tierarten in gewissem Maße gleichsam die Entwicklungsgeschichte der früheren Vorfahren derselben wiederholt, indem dabei in den verschiedenen Stadien nacheinander verschiedene Formen oder Ansätze zu solchen durchlaufen werden, die auf allerlei weit zurückliegende Vorfahren von wesentlich anderer und jedenfalls niedriger stehender Art hindeuten.

Weiter wird dann auf dasjenige hingewiesen, was sich auf Grund der aus der langen Reihe der geologischen Formationen seit dem Archaicum bekannt gewordenen Versteinerungen und Abdrücke

*) Um sich in aller Kürze über die wichtigsten Grundzüge auf diesem Gebiete zu orientieren, bietet sich gute Gelegenheit in R. Hesse, Abstammungslehre und Darwinismus, 6. Aufl. Leipzig und Berlin 1922, wovon wir nur die selbstverständlich rein hypothetischen, auf eine spontane Entstehung des Lebens sowie der ganzen aufsteigenden Weiterentwicklung der Organismen gerichteten Schlußfolgerungen ablehnen.

über die Entwicklung der Organismenwelt der Erde entnehmen läßt. Oben (vergl. S. 51 f., 55 f. u. 58 ff.) ist bereits dargelegt, daß es trotz der großen Zahl ehemaliger Pflanzen- und Tierarten, von denen wir auf solche Weise mehr oder minder deutliche Kenntnis erhalten, nur ein höchst lückenhaftes und sehr ungleich verteiltes Bild ist, das sich uns dadurch von den einstigen Lebewelten der verschiedenen geologischen Perioden ergibt, und wie es sich erklärt, daß es so lückenhaft ist. Immerhin wird durch weitere Ausdehnung der geologischen Forschungen, namentlich in den ungeheuren bisher überhaupt nur erst sehr wenig oder doch nur wenig eingehend geologisch untersuchten Landgebieten, dazu zweifellos noch mancherlei Neues hinzukommen, vielleicht auch manche bisher bestehende große Lücke der betreffenden Entwicklungsreihen erheblich vermindert oder geschlossen werden.

Versuchen wir aber, betreffs der Tierwelt die Grundzüge des Gesamtbildes zu überblicken, das sich uns auf Grund des heutigen paläontologischen Wissens über deren Entwicklung von dem Paläozoicum bis zur geologischen Gegenwart ergibt, so ist darin, wie schon (S. 60) erwähnt im großen und ganzen ein allmähliches Aufsteigen zum Auftreten immer höher organisierter Arten nicht zu verkennen. „Auch innerhalb einzelner Gruppen lassen sich Serien von zeitlich aufeinander folgenden Übergangsformen bilden, für die es nahe liegt, sie als Ahnenreihen zu deuten. Bekannt sind in dieser Hinsicht besonders die Vorläufer des Pferdes. . . Nicht minder wichtig ist sodann die Auffindung fossiler Formen, welche die Merkmale verschiedener heutiger Gruppen in sich vereinigen, und die daher auf gemeinsame Voreltern hinweisen. Ich erinnere an jene Vertreter des Tierreiches, die gleichzeitig Charaktere der Vögel und Reptilien zeigen“*) u. s. w. Doch sehen wir vielfach, daß, wenn nach Ausweis der bezüglichen paläontologischen Funde in einer vermutlichen Verwandtschaftsgruppe neue Arten auftreten, die schon früher vorhanden gewesenen Glieder der Gruppe neben den neu hinzugekommenen ruhig weiter bestehen bleiben. Überhaupt lebten neben höher organisierten Tieren die minder hoch stehenden, soweit sie nicht, sei es von starken Feinden allmählich ausgetilgt, sei es von weit überlegenen Konkurrenten mehr und mehr verdrängt wurden oder durch tiefgreifende Veränderung der natürlichen Verhältnisse, von denen sie unbedingt abhängig waren, zugrunde gingen, einfach weiter, ebenso wie wir ja doch auch heute

*) Ed. Fischer, Weltanschauung und Naturwissenschaft, Bern 1928, S. 8.

neben hoch organisierten Tierarten nicht minder zahlreiche andere von den verschiedensten Organisationsstufen bis zu ganz tief stehenden Formen da, wo die für sie erforderlichen Lebensbedingungen genügend vorhanden sind und sie sich vor Ausrottung durch ihre Feinde genügend zu schützen vermögen, weiter bestehen sehen. Andererseits zeigen uns die paläontologischen Funde aber mannigfach auch schon in sehr frühen geologischen Formationen allerlei Tier- und Pflanzenarten (vergl. hinsichtlich der letzteren oben S. 53) von verhältnismäßig hoher Entwicklungsstufe.

Endlich weist Hesse a. a. O. S. 45 ff. behufs Stützung der Abstammungslehre auch auf eine Reihe wichtiger Folgerungen hin, die sich auf dem Gebiete der Tiergeographie*), namentlich betreffs der höheren Landsäugetiere, ergeben. Wenn wir die heutige Verbreitung der letzteren über die verschiedenen Erdräume auch nur flüchtig überschauen, so zeigt sich sofort, daß die einzelnen Arten derselben sich keineswegs überall da befinden, wo sie nach den dortigen Naturverhältnissen durchaus zu leben und ihre erforderliche Nahrung zu finden imstande sein würden, sondern es ergeben sich darin große Verschiedenheiten, die ganz offenbar auf den großen Einfluß hinweisen, den zu allen Zeiten, seit es Landtiere auf der Erde gibt, und ganz unabhängig von der räumlichen Verteilung der betreffenden Lebensbedingungen, das Vorhandensein oder Fehlen natürlicher Wanderungs- und Ausbreitungsmöglichkeiten auf die gesamte nicht fliegende Landtierwelt ausüben mußte. Bereits oben (S. 54 f.) ist davon die Rede gewesen, daß die Verteilung sowie Ausdehnung und Gestalt der großen Landmassen im Laufe der von uns überschaubaren geologischen Perioden, und zwar auch in der ungeheuer langen Zeit, seit es organisches Leben auf der Erde gibt, zahlreiche und teilweise sehr große Veränderungen erfahren hat. Dann waren jedesmal, soweit die Landmassen sich erstreckten und soweit dort nicht klimatische oder sonstige Verhältnisse dem hinderlich waren, auf ihnen für die Landtierwelt die entsprechenden Ausbreitungsmöglichkeiten vorhanden. Wenn aber Teile der betreffenden Landmassen unter den Meeresspiegel sanken und dadurch größere Landflächen von einem vormaligen Landzusammenhang dauernd abgetrennt wurden, dann war

*) Es handelt sich bei dieser immer ausschließlich um die in den betreffenden Gebieten alteinheimische Wildtierwelt, nicht auch um alle die Änderungen, die hinsichtlich der Tierverbreitung infolge menschlichen Eingreifens vor sich gegangen sind.

dadurch für die Landtierwelt der so von einander getrennten Landmassen eine weitere Verbindung und gegenseitige Austauschmöglichkeit abgebrochen, und beide mußten fortan hinsichtlich der weiteren Verhältnisse ihrer Landtierbelebung ihre eigenen Wege gehen. Andererseits mußte, wenn Landmassen, die vorher durch breite Meeresflächen ganz von einander getrennt waren, durch Hebung und Landwerdung vormaligen Meeresgrundes oder Aufschüttungsvorgänge (z. B. Fluß- bzw. Meeresanschwemmungen sowie glaziale oder vulkanische Ablagerungen) mit einander in feste Verbindung gebracht wurden, dadurch ein allmählicher gegenseitiger Austausch von Tieren solcher vorher getrennt gewesenen Landmassen in Gang kommen, was in beiden allerlei neue Mischungsverhältnisse der Fauna zur Folge haben mußte und unter Umständen auf die bezügliche Weiterentwicklung derselben von sehr beträchtlichem Einfluß werden konnte*).

So mußte sich jedesmal in den großen zusammenhängenden und allseitig durch weite Meere umschlossenen Landmassen seit dem Beginn solcher allseitigen Abschließung durch Meere, und solange diese andauerte, eine gesonderte Weiterentwicklung der dort vorhandenen bzw. dorthin gelangten Landtiere vollziehen, und so wird auch verständlich, daß von den heutigen großen zusammenhängenden Festlandmassen hinsichtlich ihrer alteinheimischen Tierwelt und speziell betreffs ihrer ursprünglichen (d. h. nicht von Menschen beeinflussten) Landsäugetierwelt, jede ihre ausgesprochene Sonderstellung hat**). Diese Sonderstellung ist stets um so stärker entwickelt,

*) Lebten z. B. in einem bisher durch allseitige Meeresumgebung geschützt gewesenen Landraum allerlei schwächere oder doch minder gut sich vor Verfolgern zu sichern befähigte Tierarten und kamen nun über derartige neu entstandene Landbrücken allerlei starke Raubtiere sowie für die Pflanzenfresser weit überlegene Konkurrenten hinzu, so konnte das — und es fehlt dafür in der Geschichte der Tierwelt mancher Erdgebiete, soweit sie für uns erkennbar ist, nicht an Beispielen — für eine Reihe der bisher dort vorhandenen Tierarten allmählich eine immer stärkere Verfolgung und Dezimierung oder Verdrängung zur Folge haben, aus der nur eine kleine Zahl solcher, die sich den neuen Verhältnissen einigermaßen anzupassen vermochten, übrig blieb.

***) Wenn darin Nordamerika insofern eine Ausnahme macht, als z. B. die der geologischen Gegenwart angehörigen alteinheimischen Säugetiere seines nördlichen Teils mit denjenigen des nördlichen Asiens wie Nordeuropas ganz nahe verwandt, ja teilweise

je weniger die betreffenden Landmassen in der ganzen Zeit, seit sich auf ihnen organisches Leben befindet, mit anderen in feste Landverbindung kamen. Sie ist daher weitaus am stärksten in Australien, das schon seit der frühesten Abteilung der Tertiärperiode von jeder Verbindung mit Asien abgeschlossen war und dessen auf einer früheren Entwicklungsstufe stehen gebliebene*) alteinheimische und nicht fliegende Tierwelt einen (keineswegs durch die dortigen Naturverhältnisse an sich bedingten) direkt ärmlichen Charakter trägt.

Fragen wir aber noch etwas näher, welche verschiedenen Faktoren dabei zusammengewirkt haben müssen, daß sich so in den großen zusammenhängenden und nach außen durch weite (auch von stark schwimmfähigen Landtieren nicht durchschwimmbare) Meeresflächen abgeschlossenen**) Landmassen

von ihnen fast nur spielartlich verschieden sind, so erklärt sich dies dadurch, daß dort im hohen Norden bis in den Anfang der Quartärperiode hinein ein Landzusammenhang zwischen der Alten und der Neuen Welt bestanden haben muß, über den ein gegenseitiges Hinüberwandern quartärer Landtierarten stattfand. Wenn andererseits die Landtierwelt des südlichen Teiles von Nordamerika mit derjenigen des nördlichen Teiles von Südamerika nicht so stark ausgeglichen ist, als man nach dem Landzusammenhange beider erwarten sollte, so wird dies verständlicher, wenn man berücksichtigt, daß nach Ausweis der geologischen Verhältnisse Nord- und Südamerika noch während des größten Teiles der Tertiärperiode durch Meer von einander getrennt waren und die Landbrücke, die jetzt beide verbindet, geologisch gesprochen verhältnismäßig jungen Ursprunges ist, sodaß ein Hinüberwandern und eine Vermischung der beiderseitigen Faunen erst seit geologisch verhältnismäßig junger Zeit möglich war.

*) Die erst später aufgetretenen großen altweltlichen Raubtiere konnten hier nicht mehr einwandern, und das hat zweifellos wesentlich dazu beigetragen, daß in Australien die altertümlichen auf einer niedrigeren Organisationsstufe der Säugetiere stehenden Beuteltiere, die ehemals auch in anderen Erdgebieten mannigfach vertreten waren, aber dort später entweder ganz oder bis auf geringe Reste ausgestorben (vielleicht vielfach durch große Raubtiere vernichtet worden) sind, in einer großen Zahl verschiedener und verschieden lebender Arten erhalten sind und geradezu zu den charakteristischen Typen der australischen Fauna gehören.

**) In hohen geographischen Breiten, in denen die Meere sich allwinterlich mit weithin zusammenhängenden Eisdecken

im Laufe gewaltig langer Zeiträume diese vielen und mannigfaltigen Besonderheiten ihrer nicht stark fliegenden*) Tierwelten herausgebildet haben, so müssen dabei vor allem folgende von wesentlicher Bedeutung gewesen sein: 1. die gesamten Naturbedingungen der betreffenden Gebiete, also Reliefgestaltung und Höhenverhältnisse; die Temperatur- sowie Niederschlagsverhältnisse und sonstige Feuchtigkeitsverteilung; die Vegetationsverhältnisse, hauptsächlich mit Rücksicht auf reichliche oder spärliche Nahrung für die pflanzenfressenden Tiere, von denen ja doch die Ernährung der Fleischfresser abhängig war; 2. die Wanderungen, die sich hinsichtlich aller dieser Naturbedingungen während der ganzen Zeit, seit sich auf den betreffenden Landgebieten Pflanzen- und Tierleben befindet, dort vollzogen haben; 3. die Zusammensetzung der dortigen Tierwelt, wie sie in den verschiedenen betreffenden Zeiten dort gewesen ist, und die Konkurrenz- sowie Feindschaftsverhältnisse, die sich aus ihr ergeben haben; 4. die Änderungen, die darin durch die Entstehung neuer Landverbindungen des betreffenden Landgebietes und die infolgedessen hinzugekommene Einwanderung neuer Tierarten stattgefunden haben u. s. w.

Allerlei mehr oder minder erhebliche (allerdings immer innerhalb der Grenzen der betreffenden Art bleibende) Abänderungen können wir ja, wie in der künstlichen Pflanzen-, so auch in der methodischen Tierzucht durch längere Zeit hindurch kon-

überziehen, können große Landtiere, namentlich bei starker Nahrungsnot, auch über das Eis hin erheblich weit wandern, zumal wenn in nicht zu großer Entfernung irgend welche Landziele sichtbar sind. Ebenso können unter solchen Verhältnissen, wenn das Eis aufbricht und ins Treiben kommt, Landtiere, die sich gerade auf dem Eise befinden, auf Schollen weithin fortgetragen werden und so, wenn sie nicht unterwegs zugrunde gehen, an anderen Küsten, an denen sich das Eis staut, wieder an Land kommen. Unter solchen Verhältnissen bildet also die Meeresumgebung keinen absoluten Abschluß für die Verbreitung großer Landtiere.

*) Für stark und weit fliegende Vögel bilden natürlich selbst breitere Meeresflächen in der Regel überhaupt kein Ausbreitungshindernis. Aber auch Vögel, die für gewöhnlich gar nicht weit fliegen, können, wenn sie in Küstennähe wohnen, unter Umständen von Stürmen, in die sie geraten, selbst über beträchtliche Meeresstrecken hin an fernes Land verschlagen werden und sich dort erhalten und fortpflanzen.

sequent fortgesetzte Maßnahmen selbst hervorrufen. Ebenso läßt sich mannigfach beobachten, wie auch im freien Spiel der natürlichen Faktoren Angehörige derselben Pflanzen- und Tierart, die in Gebiete mit erheblich von einander abweichenden Bedingungen kommen und lange unter solchen beträchtlich verschiedenen Bedingungen leben, allmählich in allerlei Eigenschaften immer mehr von einander abweichen *). Wir können uns durchaus denken, daß sich dies im Laufe einer ungeheuren Vielzahl von Generationen noch immer mehr steigert. Vollends aber müssen große Änderungen der natürlichen Bedingungen der Wohngebiete von der Art der oben angeführten ebenso wie große Änderungen hinsichtlich der Konkurrenz- und Feindschaftsverhältnisse beträchtlich abändernd gewirkt haben, wenn immer diejenigen Tierarten, die den neuen Verhältnissen nicht gewachsen waren bzw. sich ihnen nicht anzupassen vermochten, zugrunde gehen mußten und nur diejenigen übrig blieben, die sich anzupassen imstande waren, die dann ihre dabei erworbenen Eigenschaften und Fähigkeiten mehr oder weniger auch ihren Nachkommen weiter zu überliefern vermochten **). Eine andere Frage aber ist, ob durch Einwirkungen aller dieser verschiedenen Umstände und Faktoren auch so große Veränderungen der Tiere zustande kommen konnten, daß aus Tieren von einer bestimmten körperlichen Beschaffenheit schließlich — wenn auch mittels einer großen Zahl von im Laufe gewaltiger Zeiträume sich vollziehenden Übergängen — schließlich auch Tiere von gänzlich anderem Bau und völlig anderer Organisation hervorgingen ***).

*) „Es ist eine tausendfach festgestellte Erscheinung, daß Pflanzen und Tiere sich unter Einfluß äußerer Einwirkungen in Form und Bau verändern können. So konstatieren wir, um nur ein Beispiel zu nennen, daß ein und dieselbe Pflanze in der Ebene und in den Alpen einen derart verschiedenen Wuchs zeigen kann, daß man zwei ganz verschiedene Arten zu sehen vermeint“. (E. Fischer, Weltanschauung und Naturwissenschaft, S. 9).

***) Doch liegt gerade hinsichtlich der Frage der Vererbbarkeit von Eigenschaften, die die Eltern erworben haben, auf die Nachkommen noch vieles dunkel (vergl. Hesse a. a. O. S. 90 ff.).

****) Im Anschluß an die vorstehenden Erörterungen über diejenigen Naturvorgänge und Faktoren, die zur Weiterentwicklung der Pflanzen- und Tierwelt und zur Ausbildung ihrer ungeheuren Vielgestaltigkeit beigetragen haben müs-

Jedenfalls kann nicht zweifelhaft sein, daß, nachdem bereits im Präkambrium oder selbst noch früher (vergl. oben S. 42) die ersten Anfänge organischen Lebens auf der Erde erschienen waren, alle die vielfältigen und großen Veränderungen der natürlichen Bedingungen, die in der ungeheuren seitdem verflossenen, liegt auch die Frage nahe, wie wir uns wohl die Entstehung der großen Verschiedenheit in dem äußeren Habitus der heutigen Menschenrassen zu denken haben. Wie sich aus zahlreichen Funden ergibt, befinden sich Menschen auf der Erde seit der älteren Abteilung der Diluvialperiode, und zwar haben solche damals auch schon im nördlichen Europa gelebt. Darüber aber ist kein Zweifel, daß die gesamte Menschheit von einheitlichem Ursprung ist, und als ihre eigentliche Urheimat müssen wir doch wohl ein Erdgebiet annehmen, das so günstige Temperatur- sowie Feuchtigkeits- und Vegetationsverhältnisse aufwies, daß darin die ersten Menschen das ganze Jahr hindurch hinreichende Fruchtnahrung fanden. Von selbst versteht sich aber, daß die stetig wachsende Zahl der Menschen diese schon aus Ernährungsrücksichten zu immer weiterer Ausbreitung nötigte und daß sich dabei im Laufe der Zeit unvermeidlich auch mannigfache Rivalität um die besten bzw. relativ besseren Wohn- und Ernährungsgebiete ergeben mußte, wobei die in bezüglichen Kämpfen Unterlegenen in der Regel auswandern und weiterziehen mußten, um sich anderwärts neue Wohnsitze zu suchen oder zu erkämpfen, wenn sie nicht als Unterworfenen unter der Botmäßigkeit der Sieger im Lande bleiben wollten. Indem sich aber — auch nachdem man in dazu geeigneten Landgebieten allmählich gelernt hatte, durch Pflanzenanbau und Tierzucht mehr Nahrung zu gewinnen — bei dem ständigen Wachsen der Volksmenge unzählige Male schon aus Ernährungsrücksichten die gleiche Lage der Raumbegrenzung und des Bedürfnisses nach neuen Wohngebieten wiederholte, ergab sich in der gewaltig langen Zeit zwischen dem ersten Auftreten der Menschen bis zum Beginn unserer geschichtlichen Kenntnis ganz von selbst ein immer erneutes Drängen und Schieben der sich bildenden Völker und Völkergruppen. Und da immer die Schwächeren, wenn sie ihre Freiheit bewahren wollten, ausweichen mußten, wird verständlich, daß schließlich auch die allernachteiligsten der von Menschen überhaupt bewohnbaren Landgebiete von solchen besetzt wurden. Auch während der Jahrtausende unserer geschichtlichen Kenntnis haben ja doch noch verschiedentlich beträchtliche derartige Völkerverschiebungen stattgefunden.



Zeit in den verschiedenen Erdräumen vor sich gegangen sind, durch ihre Einwirkung auf die damaligen pflanzlichen und tierischen Lebewelten in hohem Maße dazu beigetragen haben müssen, in diesen immer aufs neue beträchtliche Verschiedenheiten sowie Abänderungen entstehen und eine immer

Wie der körperliche Habitus der ersten Menschen gewesen sein mag, darüber haben wir natürlich keinerlei Kenntnis. Die in verschiedenen Teilen Europas gefundenen Reste alter Menschenschädel stammen zwar zweifellos aus sehr frühen Zeiten, führen uns aber keineswegs auf die eigentliche menschliche Urzeit zurück; sondern bis Menschen in diese europäischen Gebiete kamen, muß seit dem ersten Auftreten der Menschen schon sehr lange Zeit vergangen gewesen sein. Auch würde es sicherlich durchaus unstatthaft sein, aus diesen ganz vereinzelt und spärlichen Schädelteilen weitgehende Schlüsse auf die allgemeine Beschaffenheit der damaligen Menschen zu ziehen.

Indem sich nun aber die im Laufe langer Zeiträume immer mehr angewachsene Menschheit in der angegebenen Weise allmählich über alle überhaupt bewohnbaren Erdgebiete verbreitete, kamen ihre verschiedenen Gruppen und deren Unterabteilungen somit allmählich unter den Einfluß der allerverschiedensten klimatischen Verhältnisse sowie der im Laufe der Quartärperiode in dieser Hinsicht vor sich gegangenen teilweise gewaltigen Wandlungen (man denke z. B. an die eiszeitlichen Vorgänge) und aller sonstigen physischen Bedingungen der Gebiete, in denen sie jeweils für längere Zeit ihre Wohnsitze hatten. Andererseits fanden bei den mannigfaltigen Schicksalen, die die einzelnen Gruppen in den langen Zeiten durchlebten, bis sie bezw. ihre Vorfahren in ihre gegenwärtigen Wohnsitze gelangten, sicherlich oft vielfältige Blutmischungen mit anderen Völkern statt. Namentlich konnte es nicht ausbleiben, daß, wenn in ein Land Eroberer eindrangen und ein Teil der besiegten bisherigen Bevölkerung desselben im Lande blieb, zwischen den Siegern sowie deren Nachkommen und den Besiegten eine vielfältige Vermischung stattfand, die in den Nachkommen mehr und mehr zur Vermengung der beiderseitigen physischen Merkmale (Größenwuchs, Kopfgestalt, Haarwuchs, Hautfarbe u. s. w.) führen mußte.

So konnten teils durch die während einer Unzahl von Generationen fortgesetzte Einwirkung der gesamten physischen Verhältnisse der jetzigen Wohngebiete wie derjenigen, in denen die Vorfahren sich

wachsende Mannigfaltigkeit sich herausbilden zu lassen, zumal eben bei allen tiefer eingreifenden Abänderungen wichtiger Naturbedingungen immer diejenigen Tier-Arten, die sich den neuen Verhältnissen nicht genügend anzupassen vermochten, dabei zugrunde gehen mußten. Die extremste Richtung der Abstammungslehre geht aber so weit, anzunehmen bezw. zu behaupten, daß infolge derartiger durch den vielfältigen Wandel der natürlichen Verhältnisse der verschiedenen Erdgebiete bedingter Abänderungen und Umgestaltungen nicht bloß immer neue Varietäten, ja neue Arten entstanden seien, sondern daß in den unermeßlich langen Zeiträumen der betreffenden geologischen Perioden sogar die ganzen pflanzlichen und tierischen Lebewelten sich dergestalt lediglich durch das Wirken rein natürlicher Faktoren ganz von selbst aus den allereinfachsten und niedrigsten Anfängen entwickelt haben*). Man weist uns da speziell hinsichtlich der Tierwelt auf tierische Wesen primitivster Art, etwa ähnlich den zur Gruppe

lange Zeit befunden haben, teils durch mannigfaltige Blutmischungen, durch die die jetzige Bevölkerung sowie die ganze Reihe ihrer Vorfahren hindurchgegangen waren, im Laufe der ungeheuer langen Zeit sehr wohl die vielen Verschiedenheiten in der Hautfarbe (die ja doch lediglich auf der Menge des unter der durchsichtigen obersten Hautschicht abgelagerten Pigments beruhen), wie des Haarwuchses und auch diejenigen des Knochengerüsts sowie des Größenwuchses der verschiedenen Völkergruppen entstehen. Auf solche Weise wird auch verständlich, daß wir zwar nach gewissen charakteristischen physischen Hauptmerkmalen sogenannte Menschenrassen aufstellen können, daß diese aber wohl sämtlich mehr oder minder durch Übergangsstufen mit einander verbunden sind.

*) Natürlich ist das lediglich wissenschaftliche Hypothese, auch wenn es hier und da wie etwas ganz Ausgemachtes und Erwiesenes behandelt wird. Vergl. in E. Hoppe, Glauben und Wissen, 2. Aufl., den Abschnitt „Der Entwicklungsgedanke, seine Berechtigung und seine Grenzen“, S. 48 ff.

der sogenannten Protisten gehörigen Amöben, kleinen Schleimklümpchen mit einem Zellkern, als Anfang des Ganzen, hin. *)

Daß ohne irgendwelche organische Keime und lediglich durch bloßes Wirken rein natürlicher Kräfte, also chemischer und physikalischer Prozesse, kein Leben entsteht und infolgedessen auch die erste Entstehung von Lebewesen auf der Erde sich auf solche Weise nicht erklären läßt, ist schon früher (S. 43 f.) erörtert. Aber auch die Lebenstätigkeit jener allereinfachsten Wesen, der sogenannten Protisten, bietet, sobald man sie näher untersucht, eine Reihe von Problemen: „Wie fängt die Amöbe es an, sich zu ernähren, warum teilt sich die Zelle? Das mußte angegeben werden, und sofort zeigte sich, daß sowohl der Prozeß der Ernährung ein äußerst zusammengesetzter sei, und daß die Zellteilung nicht etwa nur durch dies Wachstum der Masse

*) „Kleine Schleimklümpchen von einfachster Beschaffenheit, die durch Nahrungsaufnahme wachsen konnten und sich dann, wenn sie ein gewisses Größenmaß überschritten hatten, wiederum teilten und auf diese Weise vermehrten. Von ihnen leiteten sich immer komplizierter gebaute Wesen ab: einer der Mischbestandteile des ursprünglichen Protoplasmas, das Nuklein, sonderte sich örtlich von der übrigen Substanz und ballte sich zusammen im sogenannten Kern; aus dem Schleimklümpchen wurde eine einfachste Zelle. Am Protoplasma der Zelle bildeten sich allerhand Hilfsorgane der Bewegung und Nahrungsaufnahme: es entstand die Welt der Protisten oder Urwesen. Aus dieser gemeinsamen Wurzel entsprangen dann einerseits die vielzelligen Pflanzen, andererseits die vielzelligen Tiere, und zwar wahrscheinlich dadurch, daß bei der vermehrenden Teilung dieser Urwesen die Teilstücke im Zusammenhang blieben und nun kleine, vielzellige Protistenkolonien bildeten, die gleichsam das Urbild niederer vielzelliger Lebewesen vorstellen. So etwa können wir uns die erste Entwicklung des Lebens auf der Erde denken“. (R. Hesse, Abstammungslehre und Darwinismus, 6. Aufl. S. 123 f.)

zu erklären sei. Vielmehr fand sich, daß der Zellteilung ein innerer Vorgang vorausging und durch diesen inneren Vorgang die äußere Trennung bewirkt wurde; ebenso fand sich, daß die Nahrungsaufnahme nicht etwa nur ein nach physikalischen Gesetzen erfolgender Zustrom von Materie sei, sondern daß aus dieser Materie bestimmte Stoffe aufgenommen und assimiliert wurden, während andere wieder ausgeschieden wurden. Die einzelnen Akte dieser zusammengesetzten Vorgänge sind immer physikalisch oder chemisch zu beschreiben; aber die Anordnung derselben und die Zusammensetzung der einzelnen Akte zum Gesamtergebnis ist ebensowenig durch ein physikalisch-chemisches Gesetz darstellbar, als wie der Betrieb einer chemischen Fabrik ohne Leitung erfolgen kann.*)

So trifft die nähere wissenschaftliche Untersuchung auch bei diesen als Urtiere bezeichneten Lebewesen von allereinfachster Beschaffenheit und innerer Einrichtung auf das Geheimnisvolle der nicht durch physikalische und chemische Prozesse allein erklärbaren Vorgänge, in denen eben das eigentliche Wesen des Lebens besteht. Können wir aber diese Vorgänge nicht als durch physikalische und chemische Prozesse allein entstanden erklären, dann kann vollends auch die auf ihnen beruhende Fähigkeit zur weiteren Fortentwicklung, also zunächst zur Entwicklung von allerlei Organen und zu deren weiterer Ausbildung sowie zur Entwicklung neuer Tätigkeiten dieser Organe u. s. w., ja die Fähigkeit zur allmählichen Ausbildung von anderen Lebewesen immer höherer Art nicht aus rein natürlichen Ursachen allein erklärt werden.

*) E. Hoppe, Glauben und Wissen, 2. Aufl. 1922, S. 243 f.

Gerade darauf aber geht ja doch die extremste Richtung der Abstammungslehre ganz besonders aus, daß aus solchen Anfängen primitivster Art sich im Laufe jener gewaltigen Zahl von Jahrmillionen, die seit dem ersten Auftreten organischen Lebens auf der Erde verfließen sein müssen, durch unzählige allmähliche Abänderungen und Ausgestaltungsvorgänge hindurch — und zwar immer lediglich infolge der Tätigkeit blind wirkender Naturkräfte — nicht bloß eine Fülle anderer Arten von Lebewesen niedrigster Einrichtung, sondern auch immer höhere und vollkommener organisierte Formen von völlig anderer Beschaffenheit, ja allmählich die ganze ungeheure Menge von Pflanzen und Tieren bis zu solchen von höchster Vollkommenheit entwickelt haben soll. Man möchte auf solche Weise zugleich die Annahme eines göttlichen Schöpfers der Welt und ihres Lebens als durchaus überflüssig, ja als unhaltbar hinstellen, mutet uns aber mit derartigen Lehren selbst ein Maß von Glauben und außerordentlicher Vorstellungskraft zu, das weit über alle Anforderungen hinausgeht, die irgend welcher religiöse Glauben an uns stellt. *)

In sehr beachtenswerter Weise äußert sich zur Sache E. Hoppe**):

„Es ist eine dreiste Unwahrheit, zu behaupten, die Descendenz sei durch Tatsachenmaterial erwiesen. Das einzige, was erwiesen ist, ist dies, daß eine gewisse Stufenleiter im

*) Schon wenn man auch nur die äußeren Verhältnisse der unendlichen Vielgestaltigkeit und Mannigfaltigkeit des gesamten einst in früheren geologischen Perioden vorhandenen wie des jetzigen Pflanzen- und Tierlebens der Erde von den allergrößten bis zu den nur durch Mikroskope wahrnehmbaren Formen in Betracht zieht, wird man leicht zu dem Ergebnis kommen, daß es in der Tat eine Ungeheuerlichkeit ist, die Lehre aufzustellen, daß alles dies lediglich durch rein natürliche Prozesse von selbst so entstanden sein soll.

***) Glauben und Wissen, 2. Aufl. S. 29 ff.

Tierreich vorhanden ist, daß z. B. zuerst die Wassertiere vorkommen, daß die Rückgrattiere, die Vertebraten, erst später auftreten, daß die ersten Land bewohnenden Tiere zunächst noch kein Knochengerüst gehabt haben, daß auch unter den Vertebraten die Säugetiere nicht als die ersten vorkamen, aber doch schon in einer Zeit, die sehr weit zurückliegt, daß innerhalb der Säugetiere wieder Abstufungen vorhanden sind, daß die Beuteltiere nach den paläontologischen Funden die ältesten Säugetiere sind, und daß der Mensch als letztes Lebewesen die Erde betritt. Aber in keinem Falle ist die Descendenz erwiesen, auch nicht beim Menschen . . . Was also naturwissenschaftlich feststeht, ist dies, daß eine Entwicklung der Erde und der Lebewelt auf ihr vorhanden ist, aber daß weder der Gang der Entwicklung im Sinne genetischer Abstammung feststellbar ist, noch dass wir über irgend welche mechanische oder chemische Kräfte verfügen, die uns die Entwicklung erklären könnten. Eine Selbstentwicklung der Erde, eine Selbstentwicklung der Lebewelt ist aus dem vorhandenen Tatsachenmaterial nicht ableitbar. Die Vermehrung der Arten, Familien, Gattungen und Klassen ist nicht kausal in sich selbst begründet und ohne eine schaffende Intelligenz nicht verständlich“. Und vorher heißt es ebenda S. 28: „Sehen wir uns die“ (von den Vertretern der gegenwärtigen Descendenztheorie) „aufgestellten Stammbäume an, so fällt es auf, daß sie aus den gegenwärtig in der Welt vorhandenen Arten zusammengesucht sind In einigen wenigen Fällen hat man freilich ausgestorbene Arten für kurze Teile des Stammbaumes heranziehen wollen, allein das ist nur möglich gewesen, indem man nur ein einzelnes Organ berücksichtigte, z. B. beim Stammbaum des Pferdes Füße und Zähne, aber da ist dann wieder zu beachten, daß erstens ein Tier nicht nur aus Füßen oder aus Zähnen besteht, und daß zweitens manche von den vermeintlichen Stammeltern doch gleichzeitig gelebt haben.“ Ferner heißt es ebenda S. 63f: „Wenn ein Tier kein Knochengerüst hat, so kann es durch noch so langsame Umänderungen seiner Lebensbedingungen nicht veranlaßt werden, ein Knochengerüst zu machen. Diese Bildung erfordert einen andern Arbeitsprozeß des Organismus, und dieser vererbte Arbeitsprozeß kann nicht willkürlich geändert werden, es fehlt dazu im Tiere die selbsttätige Kraft. Es kommt dazu, daß es keine Periode der Erdentwicklung, in welcher Reste von Lebewesen vorkommen, gibt, in der nicht Tiere ohne Knochengerüst hätten leben können.“

„Es ist ein verhältnismäßig enger Rahmen, in dem die Anpassung an äußere Bedingungen eine Entstehung neuer Arten zuläßt. . . Nun zeigt uns das wirkliche Bild der Erdentwicklung in den verschiedenen Formationen in zahllosen Fällen, daß die alte Art neben der neuen an ein und demselben Ort weiterbesteht. Es kann für die neue Art also kein Zwang zur Anpassung bestanden haben, denn die alte Art ist ebenso lebensfähig wie die neue, und oft besteht die Stammart noch ruhig fort, während die jüngeren Arten schon wieder untergegangen sind Dazu kommt, daß schon in den ältesten Zeiten der organischen Welt die uns erhaltenen Tierreste eine solche Organisationshöhe besitzen, daß sie unmöglich als Ausgangspunkt der Gesamtentwicklung angesehen werden dürften, wenn anders eine solche Entwicklung stattgefunden hat. Eine große Zahl von Arten zeichnet sich dadurch aus, daß sie mit ganz geringfügigen Änderungen durch viele Formationen reichen u. s. w. Endlich sehen wir beim Auftreten neuer Klassen und Ordnungen in einer Periode niemals erst eine Art, oder einige wenige, sondern es tritt gewöhnlich schon von Anfang an eine größere Zahl . . . in ein und derselben Schicht vor unser Auge“ u. s. w.

Jedenfalls werden wir, wenn wir alles Bezügliche überdenken, nicht bezweifeln können, daß — nachdem einmal organisches Leben mit der untrennbar zu ihm gehörigen Fähigkeit der organischen Zellen, gemäß dem ihnen innewohnenden Plan die betreffenden pflanzlichen oder tierischen Körper aufzubauen, zu gestalten und in ihren Lebensfunktionen sowie ihrer Fortpflanzung zu erhalten, auf der Erde erschienen war — bis zu einem gewissen Grade auch schon allein durch die Einwirkung der rein natürlichen Faktoren allerlei mehr oder minder erhebliche Abänderungen und eine entsprechende Fortentwicklung der Organismen, namentlich hinsichtlich der äußeren Ausgestaltung, stattfinden konnte und tatsächlich stattgefunden hat. Wie weit sich diese lediglich durch die Wirkung rein natürlicher Faktoren, also namentlich infolge von allerlei Änderungen in den Naturverhältnissen der betreffenden Erdgebiete erfolgende Umgestaltung sowie Entstehung neuer Arten u. s. w. im

einzelnen erstreckt haben kann, darüber ist es natürlich unmöglich, irgend welche allgemeine Grenzen aufzustellen. Aber es ist ganz undenkbar, daß lediglich durch derartige Einwirkungen, also durch die alleinige Tätigkeit blind wirkender Naturkräfte — auch wenn wir dabei mit aller natürlichen Variabilität der einzelnen Pflanzen und Tiere, sowie mit einer großen Mannigfaltigkeit starker Veränderungen der klimatischen und sonstigen äußeren Bedingungen und einer noch so großen Zahl von Jahrmillionen rechnen — aus Lebewesen primitivster Art allmählich auch solche von gänzlich anderem Grundbau ihres Körpers und völlig verschiedener sonstiger äußerer Beschaffenheit wie innerer Organisation sich entwickelt haben, ja schließlich die ganze Stufenleiter höherer und höchst organisierter Pflanzen und Tiere von selbst entstanden sein soll. Und wenn sich dem nicht völlig in Theorien befangenen Sinn dieser Schluß schon im Hinblick auf die fast unübersehbare Mannigfaltigkeit der Gestalten sowie der sonstigen äußeren Einrichtung und der Lebensweise der heutigen wie der in früheren Erdzeitaltern vorhanden gewesenen Pflanzen- und Tierarten ganz von selbst aufdrängt*), so wird derselbe vollends ganz unabweis-

*) Ist es, wenn wir uns die Sache einmal drastisch etwas vergegenwärtigen wollen, nicht schon ein wahrhaft ungeheurer Gedanke, wenn wir uns vorstellen sollen, daß sich aus Urwesen primitivster Art infolge vielfältiger Wandelung der Naturverhältnisse durch die alleinige Wirkung rein natürlicher Kräfte, wenn auch auf dem Wege unzähliger Abänderungen und ganz langsamer Umgestaltungen sowie im Laufe ganz ungeheurer langer Zeiträume allmählich entwickelt haben soll: 1. die ganze Unzahl der ungeheuer verschiedenen Arten der heutigen Landpflanzen der verschiedensten Klima- und Standortverhältnisse von den allergrößten bis zu den allerkleinsten Formen einschließlich der nur mikroskopisch erkennbaren, die wir als Bakterien zusammenfassen, sowie die ganzen Meeres- und sonstigen Wasserpflanzenarten einschließlich derjenigen

lich, wenn wir an das viele Wunderbare und Geheimnisvolle denken, das sich uns im Pflanzen- und in vielen Erscheinungen des Tierlebens zeigt, und das uns oft, je tiefer wir dabei in die Sache einzudringen versuchen, nur immer noch neue Rätsel stellt.

Dahin gehört vor allem schon die ganz unverkennbare Tatsache, daß bei den Pflanzen wie bei den Tieren in dem Aufbau und der Einrichtung ihres Körpers und seiner Organe wie in der Tätigkeit der letzteren alles beherrscht wird von deutlicher Plan- und Zweckmäßigkeit sowie von entschiedener Harmonie und technischem Zusammenstimmen zwischen den Teilen und den Aufgaben des Körpers*). Schon darin zeigt sich ein scharfer Gegensatz gegen alles, was lediglich durch physikalische und chemische Kräfte allein geschaffen wird. Denn letztere arbeiten da, wo sie für sich allein tätig sind, lediglich nach den ihnen inwohnenden physikalischen und chemischen Gesetzen ohne irgend welchen dabei vorliegenden Plan sowie ohne jede Rücksicht darauf, welche Formen und sonstige Beschaffenheit der Stoff, an dem sie tätig sind, durch diese ihre Tätigkeit erhält. Die durch sie allein gebildeten Körper haben daher — wenn wir von den durch die besonderen Krystallisationsgesetze geregelten Krystallgestalten absehen — keinerlei regelmäßige Formen und üben auch als solche keinerlei eigene Tätigkeit aus. Dagegen ist jede Pflanze und jedes Tier ein selbständiger und selbsttätiger Organismus, der seine bestimmten Lebenszwecke hat, denen auch seine ganze Körpergestalt und sonstige körperliche Einrichtung entspricht und

des sogenannten Planktons; 2. die ungeheure Zahl der heutigen Arten großer wie kleiner und allerkleinster Landtiere der verschiedenen Regionen und ebenso die Unzahl der Arten der heutigen großen wie kleinen Wassertiere, ganz besonders derjenigen der verschiedenen Zonen und Tiefenregionen der Meere von den riesenhaften bis zu den kleinsten Formen, nebst denjenigen des tierischen Planktons; und endlich ebenso 3. die ganze Unmasse der Pflanzen- und Tierarten, die einst auf den Landmassen wie in den Gewässern der verschiedenen Perioden der geologischen Vorzeit gelebt haben, jetzt aber nicht mehr da sind und von denen wir doch sicherlich nur einen sehr beschränkten Teil kennen?

*) J. Reinke, Naturwissenschaft, Weltanschauung, Religion, 2. u. 3. Aufl., Freiburg i. Br. 1925, S. 58 f. und 94 f.

der in den seine Lebensaufgaben betreffenden Dingen aus eigenem innerem Antriebe zweckmäßig verfährt.

Von der wunderbaren Fähigkeit und Tätigkeit der organischen Zellen im einzelnen war bereits früher die Rede (S. 34, 41, 61 ff.). Wie wenn in ihnen eigene Intelligenz und bewußter einheitlicher Tatwille steckte, weiß jede ihrer verschiedenen Kategorien, was sie, entsprechend dem für den betreffenden Körper maßgebenden Gesamtplan, ihrerseits zu tun hat, und tut es zur rechten Zeit und in richtiger, dem Zwecke gemäßer Weise. In einheitlichem Zusammenwirken bauen sie dadurch den betreffenden Körper in allen seinen Teilen (und zwar teilweise, namentlich bei den Pflanzen, sogar in geradezu künstlerischen Formen) auf und erhalten sein Leben sowie die Tätigkeit seiner Organe. Es ist undenkbar, daß etwas Derartiges wie diese organischen Zellen, diese Grundfaktoren alles organischen Lebens, lediglich durch die Tätigkeit physikalischer Kräfte ganz von selbst entstehen könnte.

Aber auch das eigene Handeln der Tiere, selbst von den niedrigsten Stufen an, wird in allem Wesentlichen von Zweckmäßigkeit regiert. Bei dem instinktiven Handeln gibt ja schon der Instinkt den Tieren ein, was zweckmäßig ist, und treibt sie an und befähigt sie, dies zu tun. Aber eben dieser Instinkt, der selbst Tiere von im allgemeinen niedriger Organisationsstufe dazu veranlaßt und zugleich in den Stand setzt, Dinge zu tun, die wie von höherer Einsicht geleitet erscheinen, ist ja eben selbst, wie erwähnt (S. 83 u. 88), eines der allerschwierigsten Probleme. Und ist dieser Trieb schon an sich sehr wunderbar, wenn er sich auf ein Tun erstreckt, das dem betreffenden Individuum selbst von Nutzen ist, so ist er das noch in weit höherem Maße, wenn er, wie bei dem Wabenbau und anderen Tätigkeiten der Arbeitsbienen sowie in den mancherlei gemeinsamen Arbeiten der Ameisen, sich auf die Erfordernisse des Gemeinschaftslebens in den Tierstaaten bezieht (vgl. oben S. 89). Da aber diese gemeinhin unter dem Begriff der Instinkte zusammengefaßten Triebe von den Vorfahren ererbt sind, müssen sie doch bei diesen einmal einen Anfang gehabt haben, also entweder bei ihnen entstanden oder ihnen von einer höheren Macht eingepflanzt worden sein. Ist es aber denkbar, daß solche Triebe, die sich fast wie unbewußte seelische Regungen ausnehmen, lediglich durch Einwirkungen rein natürlicher physikalischer oder chemischer Kräfte von selbst entstehen können?

Höchst wunderbar ist ferner, wie im Samen der Pflanzen und ebenso im bei der Fortpflanzung der Tiere entstehenden Keim bereits die Anlagen für alle Eigenschaften und Fähigkeiten der fertigen

Pflanze bezw. des fertigen Tieres enthalten sind, wie sich daraus die junge Pflanze, das junge Tier entwickelt*), und wie diese Anlagen später, wenn die betreffenden Pflanzen bezw. Tiere erwachsen sind, von ihnen durch ihre Samen bezw. Keimzellen wieder auf ihre Nachkommen übertragen werden. Ist es denkbar, daß all dergleichen sich lediglich durch die Wirkung rein natürlicher Kräfte von selbst so entwickelt haben kann?

Denken wir ferner z. B. an die höchst wundersamen oben erwähnten Erscheinungen der Metamorphose der Insekten (siehe S. 70f.), wenn sich da aus der vormaligen auf Pflanzen kriechenden und sich von deren Blättern nährenden Raupe im Verpuppungszustande in vollständiger Umwandlung des ganzen Körpers wie seiner inneren Einrichtung ein völlig anders geartetes und auf eine ganz andere Art der Ernährung sowie der sonstigen Lebensweise angewiesenes fliegendes Tier, der oft durch prächtige Färbung seiner Flügel ausgezeichnete Schmetterling, oder aus der in Düngerhaufen, Abortgruben u. dergl. lebenden Made eine Fliege entwickelt u. s. w.

Denken wir ebenso z. B. an die sich wie Ergebnisse höchst einsichtiger Überlegung ausnehmenden mannigfachen Formen der Fürsorge der Insekten für die Ernährung der erst nach dem Tode ihrer Eltern ins Leben tretenden Nachkommenschaft, die demnach eine elterliche Pflege garnicht erhalten kann und daher von Anfang an auf sich selbst angewiesen ist (siehe S. 76ff.). Vergessen wir dabei nicht, daß sich ja eine ähnliche Fürsorge auch bei den Pflanzen findet, indem den Pflanzensamen immer eine kleine Menge von Nährstoffen beigefügt ist, von denen die kleinen Keime nach dem Aufgehen der Samen leben sollen, bis sie imstande sind, aus dem Boden und der Luft selbst die erforderlichen Nahrungsstoffe aufzunehmen (vergl. S. 36.) Ist es denkbar, daß all dergleichen sich lediglich durch Wirkungen rein natürlicher Kräfte ganz von selbst so entwickeln konnte?

Ziehen wir zu alle dem endlich auch alles das in Betracht, was in dem Verhalten und der Handlungsweise mancher höheren Tiere, besonders aber bei den am höchsten organisierten Säugetierarten, an offenbar weit über alles Instinktive hinausgehenden Belegen von auf Erfahrungen beruhender wirklicher Klugheit und förmlicher Überlegung sowie teilweise auch von Zeichen eines gewissen Maßes tieferen Empfindens hervortritt (vergl. S. 86). Natürlich ist das bei diesen Tieren auch stets abhängig von einer entsprechend

*) Auf irgend welche Einzelheiten aus dem weiten Gebiete der Embryonalentwicklung kann hier natürlich nicht eingegangen werden.

höheren Ausbildung ihrer betreffenden inneren Organe und namentlich ihres Nervensystems, die dabei ganz ebenso die unentbehrliche physische Vorbedingung ist, wie bei uns das normale Vorhandensein und die Unversehrtheit unseres Gehirns die physische Vorbedingung für unsere ganze normale Geistestätigkeit ist. Aber auch diese Entwicklung der inneren Organe der höheren Tiergruppen zu immer größerer Reichhaltigkeit sowie höherer Leistungsfähigkeit, wie überhaupt die ganze Entwicklung der Pflanzen- und Tierwelt zu immer höher organisierten Arten kann aus dem bloßen Wirken rein natürlicher Kräfte allein keinesfalls erklärt werden.

So werden wir, wohin wir in der Organismenwelt auch schauen, bei tieferem Eindringen in ihr Wesen und Werden wie in ihre inneren Zusammenhänge immer aufs neue unabweislich zu dem Schluß gedrängt, daß da außer den rein mechanisch wirkenden chemischen und physikalischen Kräften ein über die letzteren weit hinausgehender und wesentlich höherer Faktor mit tätig und bestimmend gewesen sein muß, ein Faktor, ohne den die ganze erfolgte Entwicklung überhaupt nicht möglich gewesen wäre.

Sind denn aber, wenn wir dies alles reiflich überdenken, Schöpfung und Entwicklung überhaupt einander notwendig ganz ausschließende Begriffe? Ist es, wenn wir — wie es nach allem oben Dargelegten ja gar nicht anders möglich ist — als Grundlage an der Annahme der Schöpfung festhalten, notwendig, deswegen auch die Entstehung aller der unzähligen in früheren geologischen Perioden auf der Erde vorhandenen gewesenen wie der jetzt lebenden Pflanzen- und Tierarten als aus lauter besonderen Schöpfungsakten hervorgegangen zu denken? Können dabei nicht Schöpfung und Entwicklung ganz wohl von Anfang an mit einander gemeinsam gewirkt haben?

Durch die Tätigkeit rein natürlicher physikalischer und chemischer Kräfte für sich allein kann, wie früher dargelegt, ebenso wenig wie die Entstehung des gesamten Weltalls und seiner Bewegungen, so auch weder die erste Entstehung des organischen Lebens überhaupt und das ganze geheimnisvoll plan- und zweckmäßige Arbeiten der pflanzlichen und tierischen Zellen, noch die unendliche Mannigfaltigkeit der in den früheren geologischen Perioden vorhanden gewesenen wie der jetzigen pflanzlichen und tierischen Lebewesen, ferner das im Laufe der geologischen Entwicklung mannigfach erfolgte Auftreten immer neuer, anders und höher organisierter Pflanzen und Tiere nebst der Entstehung der bei vielen Tieren vorhandenen und von ihnen erblich an ihre Nachkommen überlieferten eigenartigen und rätselhaften, sich wie Ergebnisse von Intelligenz ausnehmenden höheren Triebe und Fähigkeiten, ja die gesamte höhere Ausbildung der Organismen u. s. w. erklärt werden. Vielmehr muß all dergleichen oder doch die Schaffung der entsprechenden Entwicklungs-Fähigkeit, sozusagen die Keimsetzung zur Ausbildung immer höher organisierter Wesen unbedingt auf einen höheren Ursprung zurückgeführt werden.

Andererseits aber kann es ja, wie oben (S. 54 ff u. 92 ff.) erörtert, keinem Zweifel unterliegen, daß auch auf rein natürliche Weise in der Pflanzen- und Tierwelt der verschiedenen Erdgebiete im Laufe gewaltig langer Zeiträume allmählich beträchtliche Abänderungen zustande kommen konnten, wenn, wie es ja vielfach geschehen ist, in den gesamten physischen, namentlich den klimatischen Verhältnissen dieser Gebiete große Wandlungen eintreten. Ebenso konnte es selbstverständlich, wie ebenfalls (S. 94 f.) erörtert, namentlich auf die Weiterentwicklung der betreffenden Faunen nie ohne mehr oder minder erheblichen Einfluß bleiben, wenn von einer vor-

mals zusammenhängenden Landmasse ein Teil durch breite Meereseinbrüche dauernd abgetrennt wurde, so daß die Tiere des abgelösten Teils (nennen wir ihn B) fortan von jeder weiteren Verbindung und Vermischung mit ihren Artgenossen auf dem übrigen Teil (A) getrennt waren; oder wenn 2 vormals von einander durch breite Meeresflächen getrennt gewesene Landgebiete (C und D) durch Entstehung von Landverbindungen zwischen ihnen miteinander in festen Zusammenhang kamen, sodaß sich nun durch Hinüber- und Herüberwandern der Tiere zwischen C und D ein freier Austausch der beiderseitigen Faunen mit allen seinen Folgen der Schaffung neuer tierischer Konkurrenz- und Feindschaftsverhältnisse ergeben mußte.

Sollte sich nun dies alles nicht ganz wohl mit einander vereinbaren lassen? Mußte es nicht — wenn wir uns das einmal einfach auf menschliche Weise zurechtlegen wollen — auch vom Standpunkt des Schöpfers weit zweckmäßiger und sozusagen vernunftgemäßer sein, behufs Erstehenlassens von Neuem bzw. Vollkommenerem und wesentlich höher Organisiertem in allen denjenigen Fällen, wo in der bisherigen Organismenwelt schon Ansätze, die sich zur Weiterbildung eigneten, vorhanden waren, diese zu benutzen, in sie die Keime zu entsprechender weiterer und aufsteigender Entwicklung zu legen und so aus ihnen das Neue bzw. Höhere sich ausbilden zu lassen, statt bei allem Entstehenlassen von Neuem immer wieder sozusagen ganz von vorn anzufangen und dabei immer alle Teile von Grund aus neu zu schaffen?

Wenn wir uns demgemäß die Sache etwa so vorstellen, daß wir uns dabei in allem Wesentlichen die schöpferische Tätigkeit hauptsächlich