

Das Wesen des Lebens

Ordnung als wesentliche Eigenschaft
der belebten Materie

von

Gerhard von Frankenberg



Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., Braunschweig

1933

Alle Rechte vorbehalten!

ISBN 978-3-322-96161-7 ISBN 978-3-322-96299-7 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-322-96299-7

Wie eine Festung steht das **L e b e n d i g e** innerhalb des bloß **S e i e n d e n**. Aber das Reich des Lebens beschränkt sich nicht auf die Organismen, es dehnt sein Wirken und seine Gesetze auch auf tote Dinge aus. Das **W e r k z e u g** (in des Wortes weitester Bedeutung) ist Materie, die das Leben in seinen Bann gezogen hat. In diesem Sinne wage ich es, die Technik als einen Sonderfall biologischen Geschehens aufzufassen, ja, als dessen Typus heuristisch zu verwerten.

Es gibt ja kaum Vorgänge, die uns bekannter und verständlicher wären als die Veränderungen, die wir selbst bewußt an den leblosen Dingen in unserer Umwelt vorzunehmen pflegen.

Stellen wir uns irgendein Werkzeug vor, etwa eine Zange, und denken wir uns, daß dies Instrument umgeschmiedet würde in einen unregelmäßigen Eisenklotz. Damit ist der Wert, den es für uns hatte, fast vollständig vernichtet. Was aber ist eigentlich vernichtet worden? Natürlich nicht **S t o f f**, denn das Eisen ist ja noch da. Auch nicht **E n e r g i e**, denn die Zange war praktisch ebenso ohne Energieinhalt wie es der Klotz ist. Zerstört ist die **F o r m**, in der sich das Eisen befand, die räumliche Anordnung seiner Teilchen.

Indes mit der Form hing in diesem Falle noch etwas anderes zusammen. Gerade sie war es, die uns dies Stück Eisen wertvoll machte. Es war ja keine regellose, gleichgültige oder zufällige Form, wie sie jetzt der Klotz hat, sondern eine wohlbegründete. Wohlbegründet im Sinne des Kausalgesetzes ist freilich seine jetzige Form ebenfalls. Und in ursächlich begründeter Weise war einst auch die Form der Zange zustande gekommen. Aber es ist ein grundlegender Unterschied vorhanden, der uns auch vollkommen geläufig ist: Die Zangenform war „**z w e c k**“

mäßig“, das Eisen hatte diese Form bekommen nicht allein aus kausalen Gründen, sondern zugleich aus finalen.

Wollen wir den Zustand, in dem das Eisen sich befand, als es noch eine Zange war, nicht nur physikalisch beurteilen, wollen wir die Form, die es hatte, nicht nur räumlich bewerten, so müssen wir zugeben, daß dieser Zustand vor allem doch deshalb anders war, weil er einen finalen Sinn hatte, der nun fehlt. Die Zangenform darf vernünftigerweise nicht lediglich damit charakterisiert werden, daß die Eisenteilchen die und die Anordnung im Raume haben usw. Eine Definition, die in das Wesen der Sache eindringe, müßte bei einer solchen Art von Form nicht nur auf das eingehen, was ist, sondern auch auf das, was sein wird oder sein kann. Daß eine Zange so und so geformt ist, ist nicht das eigentlich Wichtige an ihr, wohl aber, daß sie sich zu den und den Zwecken gebrauchen läßt.

Wir wollen nun Anordnung von Stoffen und Kräften, soweit sie finale Bedeutung besitzt, also zu wirken bestimmt erscheint, als Ordnung bezeichnen, ohne uns zunächst über das Wesen der Finalität näher zu äußern. Ordnung kann in bezug auf Werkzeuge u. dgl. vorläufig auch definiert werden als Zustand der Brauchbarkeit.

Ordnung beruht auf „Geformtsein“ im weitesten Sinne, ist nur ausdrückbar in Materie. Aber Stoff und Form haben dabei nicht die Hauptbedeutung. Sie stellen jeweils nur eine spezielle Möglichkeit dar, wie Ordnung verkörpert sein kann. Wäre die Zange in ein anderes Werkzeug von gleicher Brauchbarkeit umgearbeitet worden, so hätte die Ordnung des Eisenstückes in dieser neuen Form weiterbestanden.

Freilich besteht Ordnung, wie wir noch sehen werden, oft gerade darin, daß für Hervorbringung einer bestimmten Form gesorgt ist. Aber diese Form wird dann eben nur um ihrer Ordnung willen hervorgebracht.

Die Zahl der Fälle, in denen wir mit geordneter Materie zu tun haben, ist geradezu unermesslich. Denn wir haben uns gleichsam mit Ordnung umschantzt, um uns dagegen zu schützen, daß der Zufall unsere Kreise stört. Und alle Arbeit pflegt darauf gerichtet zu sein, die Materie weiter zu ordnen oder zerstörte Ordnung wiederherzustellen. Es ist unser Bestreben, einen Zustand zu schaffen, der uns „Herrschaft über die Natur“ verleiht.

Der Weber, der aus Fäden ein Tuch verfertigt, ändert ihre Anordnung, nichts sonst. Wir können ja auch Substanz und Energie weder vernichten noch schaffen. Unsere Einwirkung auf die Gegenstände vermag nur deren Struktur und energetische Beziehungen umzuwandeln.

Nun ist aber Ordnung etwas, das dem normalen Ablauf des Geschehens entgegengesetzt ist. Daß sie „von selbst“ entsteht, ist eine Seltenheit. Der gewöhnliche Lauf der Dinge arbeitet sogar dauernd an der Zerstörung vorhandener Ordnung. Auch hier können zunächst wieder die Werke des Menschen als Beispiel dienen.

Wie ein Stein in der Brandung zerrieben wird, so werden alle unsere Werke — die einen schneller, die andern langsamer — zermahlen in der rastlosen Mühle der Zeit. Der Zufall — also hier die Summe der nicht unserm Willen unterworfenen, nicht von uns herbeigeführten oder zugelassenen Vorgänge in unserer Umwelt — arbeitet fast immer gegen uns.

Das ist ja alltägliche Erfahrung. Was wir schaffen, kann wohl wirken, doch nicht dauern. Ohne unsere unablässige Erneuerungsarbeit wäre es rasch vorbei mit unserer Herrschaft über die Natur. Die Häuser würden verwittern, die Straßen verfallen, Motten und Rost fräßen unsere Güter; all die tausend Fäden, die wir zwischen den Dingen gesponnen haben, würden zerrissen, kurz, das Chaos eroberte sich das ihm mühsam abgerungene Gebiet zurück.

Der Dingkreis

Bei dem Versuch, den Wert oder Grad einer gegebenen Ordnung, also z. B. den „Gebrauchswert“ eines Gutes, abzuschätzen, ergibt sich, daß sich die Ordnung eines Gegenstandes nur bewerten läßt, wenn er im **Zusammenhang** mit einem oder mehreren anderen, zu ihm gehörigen, betrachtet wird. Ein Gewehr ohne Patronen ist wenig nütze; ein Mikroskop hätte unter Wilden nur Metallwert.

Wir werden später immer wieder sehen, daß Ordnung **Eingestelltsein auf bestimmte Möglichkeiten** ist. Nur in bezug auf diese Möglichkeiten besteht sie. Sie läßt sich deshalb kaum für sich allein betrachten, sondern eben nur in dem Zusammenhange, in den sie hineingehört, für den sie — wenn wir menschliches Tun zugrunde legen — geschaffen ist.

So kommt es bei der Beurteilung der Ordnung eines Gebrauchsgegenstandes auf den Gebraucher und die sonstigen Umstände an, auf das Vorhandensein unentbehrlicher Hilfsmittel, die Erfüllung klimatischer Bedingungen, kurz die „Situation“ im weitesten Sinne. Will man also von der Ordnung eines Dinges sprechen, so muß man eigentlich jeweils einen ganzen **Kreis** von Dingen betrachten, die durch wechselseitige Beziehungen zusammengehören. Einen solchen Beziehungskreis oder „Dingkreis“ bildet z. B. ein Jäger mit seinem Gewehr und dem Wilde, auf das er zielt. Je nach der Treffsicherheit des Schützen, der Güte der Waffe, der Stellung des Opfers usw. werden wir die Ordnung dieses Dingkreises höher oder niedriger veranschlagen.

Soll trotzdem von der Höhe der Ordnung eines Dinges oder einer Teilsituation die Rede sein, so wollen wir darunter den Grad von Naturbeherrschung verstehen, der sich unter **normalen** Verhältnissen ergeben würde.

Ordnung schafft Ordnung

Alles Handeln besteht in Benutzung von Ordnung. Der Sinn unserer Arbeit aber ist, Ordnung zu erhalten oder zu schaffen. Es gehört zum **W e s e n** der Ordnung, daß sie auf Erhaltung oder auf Schaffung von Ordnung gerichtet ist. Und es m u ß ja auch so sein, weil, wie wir sahen, Ordnung ständig zerfällt. Dazu kommt, daß wir selber genötigt sind, Ordnung zu zerstören, wenn wir Ordnung gewinnen wollen. Es gibt kaum eine Art der Benutzung, die nicht zugleich Abnutzung wäre. Um aus einem Stück Eisen ein Werkzeug zu formen, muß der Schmied einen Teil der Ordnung seines Geräts, seines Feuers usw. aufwenden.

Darum suchen wir mit unsern Handlungen stets einen **Ü b e r s c h u ß** an Ordnung zu erzielen. Alles vernünftige Handeln hat Erhöhung der Ordnung zum Ziel, es ist **O r d n e n**.

Die Ordnung der Lebewesen

Boten uns bisher die **W e r k z e u g e** die besten Beispiele geordneter Materie, so wollen wir uns nun erinnern, daß wir das griechische Wort für Werkzeug zur Bezeichnung der **a n g e b o r e n e n** Werkzeuge, der **O r g a n e**, gebrauchen. Und in der Tat: Jedes unserer Organe, ja, unser ganzer Körper ist geordneter Stoff. Was die Organismen von den unbelebten Naturkörpern unterscheidet, ist nichts anderes, als ihre besonders hohe und eigenartig gerichtete Ordnung. Das Lebendige hat, wie schon **G o e t h e** seherisch erfaßte, „geprägte Form“; Leben ist Ordnung, die sich in bestimmten Formen selbst erhält und sich ohne fremde Hilfe zu steigern vermag. Das **m e n s c h l i c h e** Streben nach Ordnung ist nur eine Äußerung des gleichen, freilich unbewußten Strebens, das in **a l l e m** Lebendigen wirkt.

Nur Ordnung kann es sein, was belebten Stoff von totem verschieden macht. Es wiederholt sich hier, was wir eingangs über das Werkzeug sagten, dessen Ordnung zugleich mit seiner Form zerstört wurde. Was wird zerstört, wenn ein Organismus stirbt? Da lebendes Eiweiß aus denselben Grundstoffen besteht wie totes, kann nur deren „Anordnung“ im Leben eine andere gewesen sein. Selbst wenn wir aber das Gemenge komplizierter Verbindungen, aus denen das Plasma sich zusammensetzt, herstellen könnten, hätten wir noch kein Lebewesen geschaffen: Auch der physikalische Feinbau, der Bau der Zelle und bei den Vielzellern die Anordnung der Zellen zu Geweben und Organen, der Zusammenschluß der Individuen zu Verbänden usw. gehört zur Ordnung des Lebewesens.

In den Organismen und ihren Werken finden wir eine besondere Art von Form, nämlich *finalbedeutung*. Demgegenüber ist die Form des ungeordneten Stoffes in der Regel *final* belanglos und nicht entscheidend für wesentliche Eigenschaften. Zerschlagen wir einen Kochsalzkristall, so bleiben die Trümmer Kochsalz mit all seinen kristallographischen und chemischen Merkmalen. Die Organismen aber können schon durch Zerstörung physikalischer Formeinzelheiten „getötet“, d. h. ihres wesentlichen Gehalts, eben ihrer Ordnung, beraubt werden. Andererseits kann, wie wir noch sehen werden, ein Organismus seine Form ändern, ohne seine Ordnung einzubüßen.

Bezeichnend für Formen, die Ordnung verkörpern, ist ferner, daß nicht nur die Anordnung und das Größenverhältnis ihrer Teile von Bedeutung ist und darum mehr oder weniger feststeht, sondern auch ihre absolute Größe. Während ein Bergkristall immer ein Bergkristall bleibt, ob er nun mannshoch oder mikroskopisch klein ist, hat jedes Lebewesen und jedes Werkzeug innerhalb bestimmter Grenzen seine ihm eigentümliche Größe. Ebenso wenig wie eine Taschenuhr von 100 m Durchmesser bei im übrigen unveränderter Konstruktion funktionieren könnte, wäre

eine Spinne von der Größe eines Elefanten lebensfähig. Das erklärt sich nicht nur aus inneren Gründen, sondern auch aus der Bedingtheit der geordneten Form durch die Umwelt.

Ordnung und Form

Zu den Eigentümlichkeiten der Organismen rechnet man bekanntlich, daß sie in gewissem Sinne *s t a t i o n ä r e G e b i l d e* sind, d. h. ihre Form erhalten, obwohl der Stoff, aus dem sie bestehen, ständig wechselt. Leben ist nicht nur Sein, sondern auch *G e s c h e h e n*, muß es sein, weil ja Ordnung zerfällt und immer wieder ersetzt, erneuert werden muß.

Aber die Lebensvorgänge sind geordnetes Geschehen, — und das kann nur zustande kommen auf Grund von *O r d n u n g*. Auch das ist uns aus der Welt unserer Werkzeuge vertraut. Beobachten wir die Tätigkeit einer verwickelten Maschine, etwa eines mechanischen Webstuhls, so sind wir uns klar darüber, daß dies geordnete Geschehen auf nichts anderem beruht, als auf einer sinnreichen *A n o r d n u n g*. Kein Zweifel ferner, daß diese Anordnung von vornherein für Bewegung, für Geschehen eingerichtet ist. Aber gerade das erkannten wir ja als Charakteristikum der Ordnung überhaupt: Sie ist nur im Hinblick auf Künftiges, auf Veränderung. Ordnung, die sich im Sein erschöpft, die nicht irgendwann zu wirken bestimmt erscheint, gibt es nicht.

Die Lebensvorgänge sind die Wirkung von Ordnung. Das normale Wirken von Ordnung aber besteht darin, daß *w i e d e r u m O r d n u n g* geschaffen wird. Hierbei entsteht nun keineswegs immer wieder dieselbe *F o r m*. Wenn wir die von uns „künstlich“ hergestellte Ordnung betrachten, entdecken wir, daß in vielen Fällen die Form, in der sie niedergelegt war, sich völlig wandelt. Wir benutzen z. B. ein Messer, um einen Bleistift zu spitzen. Da-

bei wird die Schärfe des Messers, die ein Teil seiner Ordnung war, vermindert. Dafür haben wir den Bleistift in einen Zustand höherer Ordnung gebracht. Ordnung ist gleichsam von dem Messer auf den Bleistift übergegangen, hat sich in ganz anderer Form verkörpert.

Und Entsprechendes gilt von Form und Ordnung der Lebewesen. Der Sproß, der blüht und Samen ansetzt, wird dadurch etwas anderes, als er war. Der wachsende Embryo wandelt jeden Augenblick seine Form. Der Polypengeneration folgt die ganz anders gebaute Generation der Medusen usw. Rhythmisch freilich pflegt das Leben zu den für die Art charakteristischen Formen zurückzukehren. Doch gilt auch das nur bedingt. Zu Zeiten, etwa im Zusammenhange mit Wandlungen der Umwelt, wandelt der Organismus endgültig seine Form.

Die Lebewesen sind daher doch etwas anderes und mehr als stationäre Gebilde. Das einzige ununterbrochen Dauernde in ihnen ist Ordnung. Erst mit ihrer Zerstörung endet das Leben.

Daß aber die Ordnung der Lebewesen immer wieder, wenn auch nur in jener rhythmischen Art und innerhalb stammesgeschichtlicher Grenzen, in derselben oder annähernd derselben Form auftritt, ist doch besonders kennzeichnend für jene Art geordneten Geschehens, die wir Leben nennen. Parallelerscheinungen finden sich freilich, wie wir gleich sehen werden, auch an nicht belebter Ordnung.

Der Satz, daß Ordnung nicht leicht anders als unter dem Einfluß von Ordnung entsteht, gilt um so ausschließlicher, je komplizierter sie ist. Mit Hilfe von Ordnung aber lassen sich selbst verwickelte Formen überraschend schnell schaffen, wenn sie bereits einmal bestanden und so etwas wie eine „geordnete Spur“ hinterlassen haben. Auch unbelebte Ordnung hat dadurch vielfach einen Schimmer von Unzerstörbarkeit, auch sie neigt oft zur Erhaltung bestimmter Formen.

Messer z. B. sind eine seit Jahrtausenden bewährte Form, die in dem Dingkreis, den wir mit unsern Werkzeugen usw. bilden, stets aufs neue erzeugt wird. Sie braucht nicht mehr erfunden zu werden, sie ist vorhanden in Millionen Vorbildern, und wenn alle diese zerstört würden, könnten wir sie dennoch reproduzieren.

Was ist es denn aber, was von einer Form erhalten bleiben und uns ihre Wiederherstellung ermöglichen kann? Man könnte es die I d e e der Form nennen. Es ist aber etwas Körperliches, es ist Ordnung der Materie.

Nehmen wir als Beispiel einen einfachen Apparat, etwa ein Barometer. Seine Form läßt sich wiederherstellen, wenn sie vernichtet wurde. Denn sie ist „niedergelegt“, etwa in einer gedruckten Beschreibung. Man könnte die Beschreibung sogar auf einer Grammophonplatte überliefern. Die Anordnung der Wellenlinien auf der Platte hat dann mit einem Barometer scheinbar nicht den geringsten Zusammenhang mehr, aber sie ist Ordnung und kann (innerhalb des zugehörigen Dingkreises) mit Leichtigkeit zur Wiederherstellung der zerstörten Form dienen. Außer in dieser Weise könnte die Idee des Apparates aber auch im Gehirn eines Menschen aufbewahrt sein. Und auch in diesem Falle, wo wir ja wirklich von einer Idee sprechen, handelte es sich lediglich um Ordnung, um materielle Anordnung von eigenartiger Wirkfähigkeit. Eine Anzahl Eindrücke, die in bestimmter, psychologisch erforschbarer Weise miteinander verbunden sind, bilden hier den Niederschlag der Form jenes Apparates.

Ordnung ist also unter Umständen imstande, Form, die dann natürlich in der Regel Ordnung verkörpert, zu reproduzieren und hierdurch m i t t e l b a r , auf einem seltsamen Umwege, zu e r h a l t e n . Das gilt für die Form unserer Werke, in besonders hohem Maße aber für die Form der lebenden Wesen.

Auf diese Weise pflegt Form, wenn sie Ordnung verkörpert, zu d a u e r n , während andere, also zufällige For-

men, gewöhnlich endgültig dahin sind, sobald sie zerstört werden. Wir haben es bereits als ein Kennzeichen der Ordnung ansehen gelernt, daß sie Ordnung schafft. Für die Lebewesen können wir nun noch hinzusetzen, daß in ihnen eine auf Form beruhende Ordnung immer wieder dieselbe, einen bestimmten Grad von Ordnung verkörpernde Form schafft, — bis im Laufe der Entwicklung eine andere Form an deren Stelle tritt.

Es ist deshalb begreiflich, wenn gemeinhin die *Erhaltung der Form* als ein Charakteristikum der Lebewesen angesehen wird. In Wahrheit aber ist das Wesentliche die *Erhaltung der Ordnung*. Die Ordnung der Lebewesen erhält sich allerdings eben dadurch so gut, daß sie in erster Linie auf Hervorbringung gerade jener für die betreffende Art „bewährten Form“ gerichtet ist.

Erhaltung der Ordnung

Die meisten Organismen entsprechen dem, was man „gut durchkonstruierte“ Maschinen nennt. Demgemäß sind ihre wichtigsten Teile so angeordnet, daß sie von den Einflüssen ihrer natürlichen Umgebung wenig geschädigt werden können. Es ist das gleiche Prinzip, nach dem wir eine Uhr so bauen, daß ihre empfindlichen Teile gegen Staub, Feuchtigkeit, mechanische Beschädigung usw. geschützt liegen.

Die den Umwelteinflüssen am meisten ausgesetzten Teile pflegen aus besonders widerstandsfähigem Material zu bestehen, wie die Rinde der Bäume, der Panzer der Gliederfüßler, die Schale der Weichtiere. Daran schließen sich Einrichtungen gegen Austrocknen, wie der Wachüberzug der Blätter, oder gegen Wärmeverlust, wie das Haarkleid der Säuger. Auch zahlreiche andere Besonderheiten, wie Schutzfarbe u. dgl., gewähren ihrem Träger *unmittelbar* — durch ihr bloßes Dasein — Schutz gegen Zerstörung seiner Ordnung.

Aber natürlich würde diese primitivste Art, wie Ordnung sich erhalten kann, für sich allein nicht weit reichen. Denn es gibt viele Umwelteinflüsse, denen sich die Lebewesen auf solche Weise nicht entziehen könnten.

Unmittelbare Erhaltung der Form und damit der Ordnung gewähren aber auch „Abwehrmechanismen“, nur ist das Mittel hier etwas komplizierter. Die Schalen einer Muschel bekommen ihren vollen Wert erst dadurch, daß sie im Augenblick der Gefahr zusammenklappen. Diesmal ist es also ein Mechanismus, der den Schutz bewirkt. Im Prinzip ist das aber nichts anderes. Denn auch hier handelt es sich um Ordnung, beruhend auf Anordnung der Materie. Der Reflex, der bei Reizung des Mantelrandes die Schließmuskeln in Tätigkeit setzt, ist nach Sein und Wirken nicht wunderbarer als irgendeine von uns hergestellte Schaltung, etwa eine elektrische Klingelanlage. Und das Vorhandensein solcher Reflexanordnung in den nervösen Elementen ist im Prinzip nicht schwieriger zu erklären als die Ausbildung der Kalkschale, die ebenfalls auf einer besonderen „Anordnung“ in den sie abscheidenden Zellen beruhen muß.

Beispiele solcher Einrichtungen bei Pflanzen sind die Blattstellungsmechanismen, die vor zu greller Bestrahlung schützen, ferner die Zellen, die bei Trockenheit selbsttätig die Spaltöffnungen schließen u. v. a. Die Tiere haben sich in Form des Nervensystems ein Organ geschaffen, das u. a. gerade diesem Zwecke zu dienen bestimmt erscheint. Einrichtungen der geschilderten Art, von einfachsten Zusammenziehreflexen bis zu komplizierten Fluchtreaktionen usw. finden wir in der Tierwelt fast überall.

Das Wesen der Abwehrmechanismen besteht darin, daß der Einfluß, der die Ordnung stören könnte, automatisch einen Apparat in Tätigkeit setzt, der gerade diesem schädigenden Einfluß den Zugang sperrt. Als von Menschenhand geschaffenes Beispiel einer derartigen Anordnung diene ein Ventil, das sich bei Druck

aus einer bestimmten Richtung selbsttätig schließt und dadurch schädliche Wirkungen buchstäblich „ausschließt“.

An die Abwehrmechanismen schließen sich die Ausgleichsmechanismen an, deren Sinn darin liegt, daß der störende Einfluß zwar zugelassen wird, aber automatisch eine weitere Änderung im Körper hervorruft, die seine Wirkungen irgendwie wieder aufhebt. Als Beispiele seien die Wärmeregulationsmechanismen herausgegriffen und mit den ganz analogen Mechanismen, die sich an Wärmeschranken finden, in Vergleich gesetzt. — Auch die Ausgleichsmechanismen zeigen übrigens, daß es nicht auf Erhaltung der Form, sondern auf Erhaltung der Ordnung ankommt.

Aber trotz aller Schutzeinrichtungen wird die Ordnung eines Organismus doch häufig ganz oder teilweise zerstört. Indes Ordnung vermag selbst dagegen sich zu schützen.

Der Schutz liegt in ihrer Fähigkeit, sich auszubreiten. Wo einmal Ordnung ist, kann sie leicht vermehrt werden. Sie vermag sich verhältnismäßig leicht auf Ungeordnetes zu übertragen, wenn auch oft in anderer Form: So ermöglicht die Ordnung eines Pfluges, ein Feld in einen bestimmten geordneten Zustand zu versetzen. Die in den Lebewesen verkörperte Ordnung aber ist, wie wir schon sahen, vor allem so beschaffen, daß sie — wiewohl häufig auf Umwegen — sich selbst in einer bestimmten Form zum Ziele hat. Sie vermag sich in dieser Form abzuprägen, d. h. in neuem Stoff wiederzuschaffen.

Und das ist der Grund, weshalb sie sich nach Störungen wiederherstellen kann. Das darf nicht so aufgefaßt werden, als ob buchstäblich die zerstörte Ausprägung der Ordnung sich selbst wiederherstellte. Vielmehr erfolgt die Wiederherstellung stets durch noch intakt gebliebene, sozusagen in Reserve gehaltene Ordnung, die eine ganz andere Form haben kann. Die Ordnung eines Organismus liegt ebenso wie die einer Organismenart gleichsam in zahlreichen Exemplaren vor und ist dadurch so

unangreifbar wie die eines Buches, dessen ganze Auflage man zerstören müßte, um die in ihm enthaltene Ordnung unwiederbringlich zu vernichten.

Nicht nur jedes Individuum enthält normalerweise die für die Art bezeichnende, auf die Hervorbringung bestimmter, bewährter Formen gerichtete Ordnung, sondern auch innerhalb des einzelnen Organismus ist diese Ordnung mehrfach niedergelegt. Selbst viele Einzeller tragen mindestens einen Teil ihrer Ordnung zweimal in sich, nämlich einmal sozusagen entfaltet in Form der Zelle mit ihren Organellen usw., zum anderen aber „potentiell“ in ihrem Zellkern, der zerstörte Struktureinheiten wiederherstellen kann. Bei den Vielzellern ist die Artordnung ursprünglich in jeder Zelle vollständig vorhanden, und die Zellen niederer Organismen sowie mindestens die Fortpflanzungszellen der übrigen behalten sie auch ungeschmälert — es kann daher nicht wundernehmen, wenn sie das Ganze des Individuums wiederherzustellen vermögen.

Mag die äußere Form eines solchen lebendigen Bauwerks zerstört werden, die in ihr verkörpert gewesene und zu gleichartiger Verkörperung wieder fähige Ordnung ist noch in einer anderen Form, wie in einer Art Bauplan, erhalten geblieben und kann deshalb, falls die sonstigen Voraussetzungen gegeben sind, also z. B. genügend „Bau material“ zur Verfügung steht, alsbald wieder in der alten Form erstehen. Die „Idee“ des Baues ging nicht verloren. Eine Idee muß jedoch, um überhaupt zu sein, irgendwie real niedergelegt sein. Eben diese Realisation, dieser Niederschlag der Idee in Materie aber ist das, was wir Ordnung nennen.

Die Wiederherstellung zerstörter Ordnung kann auf verschiedene Weise vor sich gehen, je nachdem ob das Individuum noch zu retten ist oder nicht. War die Verletzung zu schwer oder die Regenerationsfähigkeit des Organismus zu gering, so geht er zugrunde oder wird ein Krüppel. Zur Rettung der Artordnung aber bleibt dann

noch ein anderer Weg, der nur in verzweifelten Fällen nicht zum Ziele führt. Es zeigt sich nun, wie wertvoll es ist, daß die Ordnung der Art nicht nur in einem, sondern in zahlreichen Individuen aufbewahrt wird: Ihre Vervielfältigung durch Fortpflanzung muß den Ausfall decken.

Abprägung von Ordnung

Das Lebensgeschehen erfordert Zufuhr von Kraft und, da diese als chemische Energie aufgenommen oder, wie bei den grünen Pflanzen, als chemische Energie gebunden werden muß, auch Aufnahme von Stoff. Außer zum Betrieb der Körpermaschine ist ferner Stoffzufuhr nötig, um abgängige Teile des Organismus zu ersetzen. Die Lebewesen vermögen auf Grund ihres eigenartigen Baues und mit Hilfe von Katalysatoren selber die Stoffe aufzubauen, aus denen ihr Körper besteht. An diese chemische Assimilation schließt sich eine räumliche: Durch Wirkung der Plasmamaschinerie erhalten die neugewonnenen Baustoffe auch die Struktur des lebenden Plasma oder der von ihm abgesonderten Gebilde.

Assimilation ist also Ordnen bisher ungeordneter Materie, sei es, daß diese lediglich als Reservoir chemischer Energie dienen soll, sei es, daß sie zum Aufbau der eigentlichen Körpermaschinerie verwendet wird. Nur so kann die Ordnung, die ja durch alle Lebensäußerungen ständig in Anspruch genommen wird, erhalten bleiben.

Die Lebewesen beschränken sich jedoch nicht darauf, dasjenige, was ihren Zellen durch Dissimilationsprozesse oder ihrem Körper durch Abnutzung verlorengeht, zu ersetzen, sondern sie schaffen, wo es nur möglich ist, noch einen Vorrat an Ordnung. Sie ordnen so viel Materie, wie sie können. Oft zunächst durch Aufspeicherung stattlicher Mengen von Reservestoffen, stets aber mit dem Ziel, diese Ordnung zum Aufbau der für ihre Art charakteristischen Form, also zur Schaffung von ihres

gleichen zu verwenden. Dies geschieht zunächst durch Vervielfältigung oder Abprägung der Zellordnung. Die Zellen teilen sich, indem sie die in ihnen verkörperte Ordnung verdoppeln.

In dieser „qualitativen Halbierung“ (Roux) liegt eine Leistung, die uns die außerordentlich hohe Ordnung selbst der primitivsten Lebewesen erkennen läßt. Auch tote Ordnung vermag freilich neue Ordnung zu schaffen. Die Ordnung der Lebewesen aber vermag sich selbst in gleicher Form neu zu schaffen, sich abzuprägen. Ordnung kann nur durch ständige Ausbreitung und Vervielfältigung erhalten bleiben, Leben kann nur bestehen, indem es ständig toten Stoff zum Leben erweckt.

Aus dem Streben der Ordnung, sich in ihren Strukturelementen zu vervielfältigen, läßt sich unmittelbar die „physiologische Regeneration“, der ständige Ersatz der sich normalerweise abnutzenden Struktureinheiten, herleiten. Der Stoff, aus dem ein Lebewesen besteht, erneuert sich ständig, während seine Form, und damit seine Ordnung, erhalten bleibt. Die Griechen bewahrten in Delos ein heiliges Schiff auf, an dem jede Planke, sobald sie morsch zu werden begann, durch eine neue von gleicher Form ersetzt wurde. So wurde dies Schiff im Laufe der Zeit mehrmals völlig erneuert und blieb doch das gleiche. Ganz so verhalten sich Form und Stoff bei den Lebewesen; die Ordnung ist es, die jene strukturelle Assimilation zuwege bringt.

Fortpflanzung

Fortpflanzung ist ursprünglich Wachstum über das individuelle Maß hinaus. Die zu groß gewordene Zelle muß sich aus physiologischen Gründen teilen. Und auch die Vielzeller würden lebensunfähig, wenn sie immer weiter wüchsen. Da aber Ausbreitung nun einmal zum Wesen der Ordnung gehört, so wird der naheliegende Ausweg be-

schritten, daß neue Einheiten der geordneten Form, neue Individuen, abgetrennt werden. Und da, mindestens ursprünglich, j e d e Z e l l e ein Abbild der gesamten Ordnung des Organismus in sich trägt, so ist es begreiflich, daß eine kleinere Anzahl Zellen, ja eine einzige genügt, um die Ordnung eines vielzelligen Lebewesens fortzupflanzen.

Wieder zeigt sich, daß wir recht daran taten, Form und Ordnung zu unterscheiden. Wenn eine „Propagationszelle“ den elterlichen Organismus verläßt, so hat sie dessen F o r m verloren, aber seine O r d n u n g trägt sie in sich wie ein Kolonisor, der auszieht, um die Ordnung seines Heimatlandes in einem neuen Gebiete aufzurichten.

Die Vielzeller entstanden stammesgeschichtlich, wie man annehmen darf, durch das Beisammenbleiben der Nachkommen einer Zelle, die sich dann, sobald die Kolonie eine bestimmte Größe erreicht hatte, gegenseitig an regellosen weiteren Teilungen hinderten. Diese Neuerung nun prägte sich in jeder Zelle irgendwie aus; die Gewohnheit, mit ihresgleichen zusammenzuleben, auch sie, wenn sie fehlen sollten, durch Teilung hervorzubringen usw., wurde zu einem Bestandteil der Z e l l o r d n u n g. Die Ordnung des ganzen Zellenstaates wurde niedergelegt in jeder Einzelzelle. Und wenn auch mit wachsender Arbeitsteilung die einzelne S p e z i a l z e l l e immer weniger fähig wird, die ihr ursprünglich durch die Zellteilung überlieferte Ordnung des Ganzen wirkfähig aufzubewahren und weiterzugeben, so halten doch überall wenigstens die F o r t p f l a n z u n g s z e l l e n die Gesamtordnung des Organismus fest.

Bei der Fortpflanzung bilden freilich materielle Teile des elterlichen Organismus die Grundlage für den des Kindes. Diese Teile sind aber, zumal bei der cytogenen, d. h. das Einzellenstadium durchlaufenden Fortpflanzung, meist so verschwindend gering und gehen zudem ja auch durch den Stoffwechsel so schnell verloren, daß wir sagen können: Was die Eltern dem Kinde vererben, ist tatsächlich nicht der S t o f f, aus dem sie bestehen, sondern ihre O r d n u n g, und damit ihr eigentliches Wesen, ihr Selbst.

Fortpflanzung ist Wachstum auf Vorrat. Durch Abprägung der Ordnung in zahlreichen Individuen wird dafür gesorgt, daß sie nicht verloren geht. Diese Art, Ordnung zu erhalten, nämlich durch vorsorgliche Abprägung der geordneten Form in neuem Stoff, erweist sich als hervorragender Schutz gegen außergewöhnliche, nicht vorherzusehende und darum auch nicht abzuwehrende Zerstörungen. Es ist viel leichter und aussichtsreicher, Ordnung auf diese Weise zu erhalten, als dadurch, daß man sich auf die Erhaltung des Einzelexemplars versteift. An dem Stoff an sich ist ja nichts gelegen. Er ist nichts als Baumaterial und wird um nichts brauchbarer dadurch, daß er sich bereits einmal in brauchbarer Form befunden hat. In diesem Sinne bemerkt *L e s s i n g* einmal: Es helfe einem Künstler nichts, wenn er zu einem Standbild das Metall einer eingeschmolzenen antiken Statue verwende.

Gegen jene gründliche Zerstörung der belebten Ordnung, die wir Tod nennen, ist das Regenerationsvermögen naturgemäß machtlos. Da erweist sich denn die gekennzeichnete Methode, die Rettung der Ordnung durch Ausprägung in zahlreichen Individuen, als Ausweg.

Als ein im Wesen der Sache liegender Ausweg! Denn Organismen sind ihrem *W e s e n* nach nichts Materielles, sondern eine realisierte *I d e e*, eine Methode, ein Fabrikationsverfahren gleichsam. Gewissermaßen ist ja *j e d e* *O r g a n i s m e n a r t* die *L ö s u n g e i n e r A u f g a b e*, des Problems nämlich, wie sich Ordnung innerhalb einer gegebenen Umwelt (also auch trotz ihrer) ohne fremde Hilfe erhalten kann. Daß meist mehrere solche Lösungen möglich und auch verwirklicht sind, zeigt nur wieder, daß die *F o r m* der Lebewesen gleichgültig ist, wenn sie nur Ordnung darstellt.

Was einen Haufen Materie zum Organismus macht, ist die Ordnung, die eine Generation nach der andern, d. h. immer neuen Stoff, belebt. Ordnung ist freilich ein Zustand der Materie, zugleich aber etwas *G e i s t i g e s*, Finales, das in Materie ausgedrückt, in geformtem Stoff verkörpert

wurde. Das Wesentliche an den Organismen ist deshalb nicht die Materie, aus der sie bestehen, sondern die Ordnung, die dieser Materie vorübergehend eine Bedeutung gibt, die sie sonst nimmermehr haben würde.

Daß die Ordnung der Lebewesen auf die Schaffung bestimmter F o r m e n gerichtet ist und daher immer wieder in diesen Formen in die Erscheinung tritt, ist begreiflich: Die Erhaltung einer bewährten Form ist das nächstliegende Mittel zur Erhaltung von Ordnung.

Wie die Form des Hammers, weil sie Ordnung darstellt, sich seit den Anfängen menschlicher Arbeit bis heute erhalten hat, indem sie immer wieder neue Hämmer schmieden half, so hat sich seit Urwelttagen die zierliche Struktur gewisser Urtiere erhalten, obwohl der Stoff, aus dem sie bestanden, sich dauernd erneuerte: die Ablagerungen ihrer Schalen am Meeresboden zeugen davon, welche Berge von Material nach und nach durch diese Prägeworkstatt des Lebens hindurchgegangen sind.

Fortpflanzung und Assimilation haben ein Gemeinsames: sie beziehen neuen Stoff in die für die Art charakteristische Ordnung ein und arbeiten dadurch dem zu erwartenden Ausfall an Ordnung entgegen.

Das Leben ist außerstande, ein Gefüge zu schaffen, das den zerstörenden Einflüssen der Umwelt ewig zu trotzen vermöchte. So ist denn die Fortpflanzung eine A n p a s s u n g a n d e n T o d , an die Vergänglichkeit jedes aus Stoff aufgeführten Baues. Nur dadurch, daß die Flamme des Lebens auf immer neues Gebiet überspringt, bleibt sie vor dem Erlöschen bewahrt. Nur weil das Wesen der Ordnung S c h a f f u n g von Ordnung ist, vermag sie sich im Kampf mit dem Chaos zu erhalten.

Keimesentwicklung

Cytogene Fortpflanzung der Vielzeller konnte nur dadurch möglich werden, daß sich in den Zellen ein Mechanismus bildete, der sie zu genau geregelten Teilungen, zur

Absonderung beeinflussender Fermente usw. veranlaßte. Es unterliegt denn auch keinem Zweifel, daß die Ordnung eines großen Organismus von verwickeltem Bau in konzentriertester Weise in jeder seiner Fortpflanzungszellen niedergelegt ist. Jede Anlage hat dort ihr materielles Äquivalent. Inwieweit dabei an strukturelle oder an chemische Anordnung zu denken ist, braucht hier nicht erörtert zu werden.

Die Ordnung der Lebewesen vermag demgemäß ihre verblüffendste Leistung, sich abzuprägen, selbst dann zu vollbringen, wenn sie auf den Raum einer Fortpflanzungszelle zusammengedrängt ist. Nur um unmittelbare Abprägung, wie bei der Teilung eines Einzellers, handelt es sich freilich bei der Keimesentwicklung nicht: Die Form des wachsenden Keimes ändert sich, seine Ordnung aber bleibt erhalten, ja im Hinblick auf den Beziehungskreis, in den er hineingehört, erhöht sie sich sogar.

Wir müssen den Unterschied zwischen der Ordnung des Keimes und der des fertigen Organismus genauer betrachten. Die Ordnung eines Apparates wird im allgemeinen nicht wesentlich niedriger dadurch, daß er zerlegt und verpackt wird. Worin liegt der Unterschied zwischen der Brauchbarkeit im verpackten und im arbeitsbereiten Zustand? Das Instrument repräsentiert auch im ersten Falle zweifellos Ordnung. Aber damit diese wirksam wird, müssen erst gewisse Bedingungen erfüllt werden. Man könnte von „potentieller“ Ordnung sprechen, um einen Zustand zu bezeichnen, der erst einen andern hervorrufen oder ermöglichen muß, aber nicht unmittelbar nutzbringend wirken kann. Ordnung dagegen, die auf gegenwärtige Umweltverhältnisse eingestellt und darum unmittelbar wirksam ist, ließe sich als „kinetische“ bezeichnen. Im Keim ist die Ordnung des Organismus ungeschmälert bewahrt, aber sie ist größtenteils noch potentiell.

Die Keimesgeschichte der ersten Vielzeller war vermutlich die getreue Wiederholung einer kurzen Stammesgeschichte. Das Erlebnis der Ahnen, Vereinigtbleiben und

etwa eine primitive Arbeitsteilung, mußte von jeder neuen Generation ebenso durchgemacht werden. Ursprünglich war also der Keim noch auf jedem ontogenetischen Stadium funktionsfähig, ebenso wie der Organismus auf jedem phylogenetischen Stadium funktionsfähig gewesen sein muß. Die Ordnung blieb, wie wir jetzt sagen können, während der Ontogenese **k i n e t i s c h**.

Abweichungen von diesem Entwicklungswege, sei es durch **U m w e g e**, wie Larvenanpassungen und Eihüllen, oder gerade durch **A b k ü r z u n g** phyletisch bedingter Umwege, konnten allmählich erworben werden und sind nicht wunderbarer als andere zweckmäßige Neuerwerbungen.

Regeneration

E c h t e R e g e n e r a t i o n, bei der Ordnung, die infolge eines Eingriffs zerstört wurde, ersetzt wird, ist mit der physiologischen Regeneration durch allerlei Übergänge verbunden und läßt sich am besten aus dem normalen Wachstum, wie es im Zusammenhang mit der Fortpflanzung auftritt, ableiten. Keimesentwicklung und Regeneration sind im Grunde dasselbe: Die Ordnung des Ganzen, die in den schon oder in den noch vorhandenen Zellen des Organismus potentiell niedergelegt ist, baut sich wieder **k i n e t i s c h** auf.

Assimilation, Fortpflanzung und Regeneration beruhen nicht auf je einem mystischen „Vermögen“, sondern darauf, daß Ordnung auf Schaffung von Ordnung gerichtet ist. Dies im einzelnen erforschbare Geordnetsein steigert sich bei den Lebewesen dahin, daß ihre Ordnung sich **s e l b s t ü b e r l i e f e r t**.

Wir betonten schon, daß sich bei der Regeneration die gestörte kinetische Ordnung nicht aus eigener **K r a f t** wiederherstellt, sondern daß es die dem Organismus verbliebenen **R e s e r v e n a n p o t e n t i e l l e r**

Ordnung sind, die das Verlorene neu schaffen. Es ist charakteristisch, wie sich auch bei diesen Wiederherstellungsmechanismen zeigt: Ordnung besteht im Gerüstetsein, im Vorbeugen.

Nutzungsmechanismen

Die Ordnung der Lebewesen ist aber nicht nur darauf gerichtet, Schädlichkeiten abzuwehren, sondern der Zweck zahlreicher Mechanismen besteht umgekehrt darin, vorteilhafte Situationen auszuschnöpfen. Ähnlich also wie z. B. bei einem Windmotor, der sein Schaufelrad mittels einer Steuerfläche automatisch auf die Windrichtung einstellt, oder wie bei einer Uhr, die sich mit Hilfe der von einer luftleeren Dose aufgenommenen Schwankungen des Luftdrucks selbsttätig aufzieht.

Einrichtungen dieser Art („Nutzungsmechanismen“) bewirken es, wenn die Pflanze ihre Blätter dem Licht zuwendet, das Tier durch den Anblick seiner Nahrung zum Zuschnappen veranlaßt wird usw.

Der Lebenskreis

Wie die „Ordnung eines Dinges“, so ist auch die „Ordnung eines Lebewesens“ ein relativer Begriff. Sie ist in ihrem ganzen Umfange erst zu würdigen, wenn man die zugehörige Umwelt kennt.

Um sich zu erhalten, muß die Ordnung, wie wir fanden, nicht nur gerüstet sein, Angriffe zu parieren, sondern auch Vorteile ausnutzen können. Kurz, das Lebewesen muß, positiv wie negativ, auf seine Umwelt eingestellt sein. Körperbau und normales Umweltgefüge bilden wegen ihrer finalen Verknüpftheit eine höhere Einheit, sie stellen einen Kreis harmonischer Beziehungen dar, den wir den „Lebenskreis“ des betreffenden Organismus nennen wollen.

Die Harmonie zwischen Bau und Umwelt, die „Ordnung des Lebenskreises“ ist es nun eigentlich, auf die es ankommt; und wenn wir von der Ordnung eines Lebewesens sprechen, so ist bei ihrer Beurteilung in Gedanken stets hinzuzusetzen: „innerhalb seiner normalen Umwelt“. Entsprechend würde von der „Ordnung der Umwelt“ nur in bezug auf eine Organismenart zu sprechen sein.

Ordnung besteht im Eingestelltsein auf Möglichkeiten, die sich im Normalfalle, also im Ordnungskreise, mit Wahrscheinlichkeit ergeben. Für alles, was aus der Umwelt auf den Organismus einzustürmen pflegt, sind Einrichtungen getroffen, die es zum Guten lenken. Jede günstige Möglichkeit wird ausgenutzt, jeder schädlichen wird begegnet, soweit es diese Einrichtungen vermögen. Das Ergebnis ist Erhaltung, Ausbreitung und gelegentlich auch Erhöhung der Ordnung.

Wir haben oben einen Unterschied zwischen der potentiellen Ordnung des Keims und der kinetischen des erwachsenen Organismus gemacht. Wir wollen nun hinzusetzen, daß die Lebewesen gewöhnlich beide Arten von Ordnung in sich tragen. Die Ordnung eines Samenkorns oder eines Eies ist freilich größtenteils latent, nur potentiell vorhanden, nur darauf berechnet, sich unter dem Einfluß günstiger äußerer Bedingungen in kinetische, d. h. auf die Möglichkeiten der Umwelt unmittelbar eingestellte umzuwandeln. Ein Teil der Ordnung ist aber selbst während des Ruhezustandes „fertig zum Eingreifen“, bereit, drohende Angriffe abzuwehren und sich bietende Vorteile auszunutzen. So sind Dauerstadien gewöhnlich gegen Austrocknen und Beschädigung gut geschützt, gelegentlich sogar mit Einrichtungen versehen, die ihrer Verschleppung von Ort zu Ort und damit der Verbreitung der Art dienlich sind.

Umgekehrt ist beim erwachsenen Organismus wohl stets noch eine beträchtliche Reserve von nicht unmittelbar nutzbringender, also nur potentieller Ordnung vorhanden. Die gewaltige in den Fortpflanzungszellen aufgespeicherte

Ordnung, die Reserven des Körpers an chemischer Energie, die Fähigkeit zahlreicher Zellen, notfalls überraschende regenerationsleistungen zu vollbringen, sind Beispiele solcher Ordnung, die zwar keinen unmittelbaren Nutzen zu bringen vermag, für den Organismus oder die Art aber nichtsdestoweniger beträchtlichen Wert besitzt, weil mit ihrer Hilfe rechtzeitig Ordnung hervorgebracht werden kann, die einem bestimmten Zustande der Umwelt entspricht.

Und gerade das ist, wie wir immer wieder sehen, charakteristisch für das Lebende, daß es sich stets noch Reserven, noch Möglichkeiten der Entfaltung zu sichern sucht.

Wir können das Verhältnis zwischen Bau und Umwelt geradezu als den Prüfstein für die Ordnung einer Art ansehen. Je verschiedenartiger die Möglichkeiten sind, auf die ein Organismus eingestellt ist, je größer die Zahl der Fälle ist, für die er sich gerüstet zeigt, desto höher ist seine Ordnung.

Finalität

Um uns über die Bedeutung des Wortes „Ordnung“ zu verständigen, hatten wir uns des Begriffs der Finalität bedient. Diesem Begriff müssen wir nun näher treten. Man hat im Finalen eine Aufhebung oder Umkehr der Kausalität sehen wollen. Ein Künftiges, so lehrte man, wird hier zur gegenwärtig wirkenden Ursache, indem es die Wahl des Mittels bestimmt.

Aber der Kausalnexus leidet keine Unterbrechung. Der Einfluß des Zukünftigen ist nur scheinbar. Die Zweckmäßigkeit, die wir in der belebten Natur finden, besteht überhaupt nicht darin, daß in jedem Falle mit nachtwandlerischer Sicherheit zu einem bestimmten Ziel das geeignete Mittel ergriffen wird. Sondern sie beruht auf einer solchen Anordnung, daß dadurch in der Regel bestimmte Ziele erreicht werden.

Die Auffassung, daß Kommendes vorauswirken, gleichsam vorseuchen könne, ist mystisch. Zukünftiges kann nicht auf Seiendes wirken. Aber Seiendes kann so sein, daß es auf die in der Regel zu erwartenden äußeren Einflüsse mit Reaktionen antwortet, die einen bestimmten Erfolg haben. Nicht die Zukunft wirkt also auf die Gegenwart, sondern die Gegenwart bestimmt vermöge einer besonderen Struktur innerhalb gewisser Grenzen die Zukunft. Es ist ein „Sein, auf daß etwas sei“, ein Eingestelltsein oder, wie wir es genannt haben, ein Geordnetsein.

Wir fanden Anordnung dieser Art in unseren Werkzeugen, wir fanden sie besonders ausgeprägt in den Organismen. Und wir fanden, daß das Ziel, das durch sie bei den Lebewesen innerhalb ihres Lebenskreises erreicht zu werden pflegt, in der Erhaltung ihrer eigenen Ordnung und womöglich in deren Steigerung besteht.

Trotz ihrer erstaunlichen Wirkungen bleibt Ordnung streng innerhalb der Grenzen der Kausalität. Daß sie trotzdem ein „Ziel“ — wiederum Ordnung — zu erreichen vermag, ist nur möglich, weil sie nur auf die wahrscheinlichen Umwelteinflüsse, also eine begrenzte Zahl von Möglichkeiten, eingestellt ist. Deshalb kommt sie ja auch nur innerhalb ihres eigenen Ordnungskreises voll zur Geltung.

Auch hier wieder ergibt sich, daß nicht Form, sondern Ordnung das wesentliche Merkmal der belebten Materie ist. Die Form der Lebewesen hat nur Wert durch ihr Verhältnis zur Form der Umwelt. Ändert sich die Umwelt, so opfert der Organismus unter Umständen seine Form, um seine Ordnung zu erhalten, er bildet sich um, paßt sich neu an. Wie das Individuum in der Regel dem Tode preisgegeben ist, nachdem es seine Ordnung den kommenden Geschlechtern überliefert hat, so wird auch auf die Form selbst kein Wert gelegt, wenn nur die

Ordnung sich irgendwie aufs neue verkörpern kann. „Alles Vergängliche ist nur ein Gleichnis.“

Auslösungsmechanismen

Es ist, wie wir sahen, charakteristisch für die Organismen, immer gerüstet zu sein, immer eine schlagfertige Antwort bereit zu halten. Die „Antwort“ erfordert aber oft beträchtlichen Aufwand an Stoff und Energie. Diesen Aufwand vermögen die Organismen zu leisten, weil sie Stoff und Energie a u f s p e i c h e r n , und zwar so, daß ein schwacher Reiz sie frei machen kann. Energetisch steht der Reiz oft in auffälligem Mißverhältnis zur Reizwirkung. Und auch die A r t der Wirkung ist gewöhnlich sehr verschieden von derjenigen, die an einem toten Körper auftreten würde. Wie der Knopf einer elektrischen Klingel auf einen Fingerdruck, so sind die Organismen auf zahlreiche bestimmte Einflüsse eingestellt, sie besitzen A u s l ö s u n g s m e c h a n i s m e n , von denen wir einen Teil schon als Abwehr-, Ausgleich- und Nutzungsmechanismen erwähnt haben. Fast für jede normale Veränderung der Umwelt ist im Organismus so etwas wie eine gespannte Feder vorhanden. Und gerade diese Eigentümlichkeit trägt viel zu der Eigenart und Seltsamkeit der Lebewesen bei.

Benetzen wir ein Stück Gelatine mit Wasser, so quillt es ein wenig auf. Tun wir aber dasselbe mit einem Samenkorn, so entfaltet sich, unter Freiwerden erheblicher Mengen von Energie, eine junge Pflanze daraus. Fällt das Bild eines am Himmel kreisenden Raubvogels auf die Netzhaut eines Huhnes, so bewirkt die Schaltung der Nervenbahnen, daß in zahlreichen Muskeln die aufgespeicherte Energie sich in Bewegungsenergie verwandelt. Wir müßten schon unsere verblüffendsten Apparaturen, etwa die Fernsteuerung eines Schiffes durch elektrische Wellen, zum Vergleich heranziehen, um ein ähnliches Mißverhältnis zwischen Reiz und Effekt zu sehen.

Eigengesetzlichkeit

Zu den überraschendsten Leistungen der Lebewesen gehören diejenigen, die etwa in dem Sinne wie das Läuten einer Weckuhr auf einem zeitlich weit zurückliegenden äußeren Einfluß beruhen. Scheinbar ohne äußeren Anlaß geht das Tier zur Tränke, treibt die Pflanze einen neuen Sproß usw. Der Eindruck, als handle der Organismus in solchen Fällen spontan, d. h. ausschließlich aus inneren Ursachen, entsteht dadurch, daß eine in der Umwelt beginnende Ursachenkette längere Zeit innerhalb des Organismus weiterläuft, ehe sie eine für uns sichtbare Wirkung hervorbringt.

Von echter Spontaneität könnte man sprechen, wenn eine Handlung nur auf der Ordnung des Lebewesens selbst beruhte. Aber wann ist das der Fall? Die Ordnung selbst wird ja von außen her ständig beeinflußt und gezwungen, sich in anderen Formen zu manifestieren. Hängen nicht Abmagerung, Wachstum, Vermehrung mindestens mit von der Umwelt ab? Es ist der **Lebenskreis**, der die Lebensäußerungen bewirkt.

Wichtig ist aber, daß es eine **Entwicklung in Richtung auf Spontaneität** gibt. Der Sinn der Ordnung ist, die Umwelteinflüsse so abzuschwächen, um zu wandeln oder zu benutzen, daß sie das geordnete Geschehen möglichst nicht stören, sondern fördern. Als Beispiel einer solchen Empfangseinrichtung für äußere Einflüsse diene uns nochmals die Uhr, die sich selbst aufzieht, indem sie Schwankungen des Luftdrucks in Energie der Lage umwandelt.

Mit wachsender Ordnung wächst die Freiheit von äußeren Einflüssen, die Unabhängigkeit vom Zufall, d. h. vom richtungslosen, nicht geregelten Geschehen.

Zufall kann auf zweifache Weise unschädlich gemacht werden. Nämlich einmal dadurch, daß die **Umwelt geordnet** wird. Das ist die Art, wie besonders der

Mensch schädliche Einflüsse, die ihn treffen könnten, von vorn herein auszuschalten versteht. Zum andern aber kann das Lebewesen selbst eine höhere Stufe der Ordnung erklimmen, d. h. besser darauf eingestellt werden, durch seinen Körperbau, seine Reflexe usw. Störungen auszuschließen. In beiden Fällen wird dann das Verhalten des Organismus weniger von äußeren Faktoren als von seiner eigenen Ordnung bestimmt. Determiniert aber bleibt es, wird es erst recht.

Mit wachsender Ordnung unserer Werkzeuge wächst unsere Herrschaft über die Natur. Ordnung bedeutet ganz allgemein Naturbeherrschung, mehr oder minder weitgehende „Befreiung von den Naturgesetzen“. Freilich nicht in dem Sinne, daß diese durchbrochen würden, daß sie im Reiche des Lebendigen keine Geltung hätten. Aber eigentlich in einem noch viel ungeheuerlicheren Sinne: Die Naturgesetze gelten wohl, aber sie hemmen sich gegenseitig, sie heben sich zum Teil in ihren Wirkungen auf, und was resultiert, ist trotz allem ein Geschehen eigener Gesetzlichkeit, eben geordnetes Geschehen.

Dem Ergebnis nach sind die Naturgesetze im Bereich des Lebendigen vielfach unwirksam; der Effekt ist so, als gälten sie nicht. Und das ist der Hauptgrund, weswegen die belebten Wesen in so auffälligem Gegensatz zu den leblosen Naturkörpern stehen. Sie erscheinen geradezu wie die Verkörperung des Unwahrscheinlichen, des Außergewöhnlichen, Regelwidrigen. Diese ihre Autonomie aber verdanken sie ausschließlich ihrer Ordnung.

Beispiele für Mechanismen, die darauf hinauslaufen, daß schädliche Einwirkungen ausgeschaltet werden oder sich selbst ausschalten, haben wir schon mehrfach angeführt. Als Analogon aus der unbelebten Welt sei noch das Kompensationspendel astronomischer Uhren genannt, das trotz der ausdehnenden Kraft der Wärme bei jeder Temperatur die gleiche Länge behält, weil die Temperaturänderung auf seine aufsteigenden und absteigenden

Schenkel gleichzeitig wirkt und beide in ausgleichender Weise verlängert oder verkürzt.

Auf ähnliche Art sind die Lebewesen von den äußeren Bedingungen bis zu einem gewissen Grade unabhängig. Ihre Ordnung bewahrt sie davor, zum Sklaven äußerer Gewalten, zum Spielball des Zufalls zu werden. Obwohl die Umwelt sie ständig mit Zerstörung bedroht, erhalten sie sich, d. h. eben diese Ordnung, die die Grundlage ihrer Eigenart ist.

Ein Draht behält die Biegung, die wir ihm geben, das niedergetretene Gras aber richtet sich auf. Ein Schnitt, der ein Stück Leder für immer unbrauchbar macht, verheilt auf der Haut, ohne eine Spur zu hinterlassen. Die tote Materie verfault und verwittert, aber das Lebewesen, das aus viel labileren Verbindungen besteht, bleibt unter Bedingungen, die den Fels zerstören, frisch und heil. Der Schwerkraft zum Trotz bauen die Bäume ihren Leib hoch in die Lüfte empor und heben Wasser in beträchtlicher Menge aufwärts. Wenn die hereinbrechende Nacht alle Gegenstände draußen abkühlt, so bewahrt das Säugetier seine hohe Blutwärme, geschützt durch seinen Pelz und durch die Regulationsmechanismen, die die Kälte selber automatisch in Tätigkeit setzt. Umgekehrt finden wir bei den Organismen Wirkungen, wo wir keine oder viel schwächere erwarteten. Bestrahlung mit Sonnenlicht, die in der unbelebten Natur eine einfache chemische Reaktion oder einen gewöhnlichen physikalischen Vorgang bewirken würde, veranlaßt etwa eine Pflanze zum Blühen, also zu einer verwickelten Veränderung in Farbe, Bau und stofflicher Zusammensetzung ihrer Sprossenden. Eine unwägbare Spur von der Witterung des Wildes löst bei einem Hunde unverhältnismäßige Mengen von Bewegungsenergie aus usw.

Kurz, bei den lebenden Wesen stehen Ursache und Wirkung scheinbar nicht miteinander in Einklang. Gewaltige Naturereignisse, die alles andere in ihren Bann ziehen, gehen oft an den Lebewesen spurlos

vorüber, aber Einflüsse, die so schwach sind, daß unsere Meßinstrumente sie kaum verzeichnen, können bei ihnen fast explosionsartige Wirkungen hervorbringen.

Indes lernen wir ja immer besser, diese scheinbaren Ausnahmen von der allgemeinen Naturgesetzlichkeit aufzuklären. Die Naturgesetze machen in Wirklichkeit durchaus nicht Halt vor der belebten Materie. Aber sie treffen sie in einer geordneten Verfassung an, die ihre Wirkung in geordnete Bahnen leitet, kurz sie werden selbst in diesem Bezirke der Ordnung untertan. Die Ordnung eines Lebewesens ließe sich vergleichen mit der eines zivilisierten Reiches inmitten nomadischer Nachbarstämme. Warum brechen sich die Stürme, die draußen die Menschen durcheinanderwerfen, an den Grenzwällen des Staates? Warum prallt hier die Welle der Völkerwanderung ab? Warum bewirkt das Herannahen der wilden Reiterscharen, das draußen alles zu schneller Flucht veranlaßte, hier umgekehrt den Zusammenstrom des Heerbanns an der gefährdeten Grenze? Warum werden aus den räuberischen Nachbarn harmlos das Land durchziehende Händler oder friedliche, sich in das Ganze einfügende Siedler, die nicht mehr schaden, sondern nützen? Warum vermag der Staat die günstigen Situationen auszunutzen, die sich dann und wann im chaotischen Spiel der außenpolitischen Kräfte ergeben? — Er vermag alles das nur durch seine Ordnung, die das einzige ist, was er vor seiner Umwelt voraus hat, und zugleich das, was sein Wesen ausmacht. An ihr zerschellen die Wogen, ein Teil von ihr sind die Abwehrmechanismen und nicht minder jene zahlreichen Bindungen, die den Bürger anders zu handeln zwingen als den Barbaren. Kraft ihrer vermag der Staat den günstigen Augenblick zu nutzen, kraft ihrer, die abgeprägt ist in jeder seiner Provinzen und im Herzen jedes seiner Bürger, vermag er Störungen auszugleichen und ein Abbild seiner selbst in fernen Kolonien zu schaffen. Jeder Bürger des Staates mag denselben Trieben, denselben physiologischen und psychologischen Gesetzen unterworfen sein wie die

Barbaren auch. Aber durch die Art ihrer Zusammenfügung, durch die staatliche Ordnung, in der sie leben, sind die Bürger genötigt, auch wenn sie ihren Trieben folgen, dem Ganzen, der Ordnung ihres Staates zu dienen.

Das Leben ist also nicht eigengesetzlich in dem Sinne, daß ein Naturgesetz je auch nur einen Augenblick außer Wirkung träte. Und doch ist es autonom insofern, als es sich durch seine Ordnung gegen störendes, unregelmäßiges, zufälliges Wirken der Naturkräfte in hohem Maße zu schützen weiß. Ein Lebewesen ist ein System, das sich vermöge seiner Ordnung gegen Eingriffe wehrt und sich durch fremde Kausalreihen („Zufälle“) nur wenig beeinflussen läßt.

Noch ein Beispiel möge das Wesen dieser Eigengesetzlichkeit, die ohne Durchbrechung der Naturgesetze bestehen kann, erläutern. Innerhalb eines Staates gelten die Gesetze für jeden Bürger. Denken wir uns nun einen Staat, der seine Grundsteuer gestaffelt hat, und in diesem Staate eine Organisation, deren Mitglieder vertraglich vereinbart haben, Steuern, die über einen bestimmten Prozentsatz hinausgehen, insoweit von der Organisation tragen zu lassen. Das Steuergesetz würde dadurch nicht aufgehoben, aber praktisch doch für die Mitglieder dieser Organisation abgeändert; der Staffelungsparagraph würde für sie un wirksam gemacht, weil seine Anwendung dank der Satzungen hier andere Wirkungen auslöste als die üblichen. Ja noch mehr: der Staat selbst wäre gegebenenfalls genötigt, die Einhaltung der vertraglichen Verpflichtungen des Vereins gegenüber einem Mitglied zu erzwingen. Seine eigenen Gesetze würden also dazu dienen, ein anderes seiner Gesetze wirkungslos zu machen.

Ordnung hat sogar das Bestehen von Naturgesetzen zur Voraussetzung. Nur weil Naturkonstanten vorhanden sind, weil das Kausalgesetz gilt, jede Ursache stets dieselbe, mindestens nach den Wahrscheinlichkeitsgesetzen berechenbare Wirkung hat, vermochte sich Ordnung zu bilden. Denn Ordnung ist ja Gerüstetsein

für regelmäßig zu erwartende Ereignisse. Gäbe es in der Natur keinen regelmäßigen Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung, so könnte Ordnung überhaupt nicht bestehen.

Wir sagten, daß ein Lebewesen um so höher geordnet sei, je mehr Möglichkeiten es gerüstet gegenüberzutreten vermöge. Wir könnten uns nun so ausdrücken: Ordnung ist um so höher, einen je höheren Grad von Unabhängigkeit, von Eigengesetzlichkeit sie verleiht. Nur dürfen wir dabei die positive Seite der Ordnung nicht vergessen, die darin besteht, daß neben der Abwehr von Schäden günstige Zufälle ausgenützt werden.

Ordnung macht ihren Träger bis zu einem gewissen Grade frei, sie ermöglicht ihm, dem Gesetz seines eigenen Wesens zu folgen. Höchstes Geordnetsein, höchste innere Gebundenheit ist größte Freiheit vom Zufall, vom Ungeregelten, vom Chaos, ja auch vom Zwang der Naturgesetze. Die Naturgesetze gelten zwar, aber ihre Wirkung geht, wenn sie nicht schon am Bau der Lebewesen abprallt, durch den geordneten Bezirk hindurch, ohne die übliche Spur zu hinterlassen. Die Ordnung wird von ihnen so wenig gestört, wie eine Flamme von einer Revolverkugel, die durch sie hindurchschlägt. Ordnung gehört eben gleichsam einer anderen Dimension an.

Probiermechanismen

Wir fanden, daß Ordnung Eingestelltsein bedeute; Abwehr- und Nutzungsmechanismen sorgen dafür, daß das Beste aus jeder Situation gemacht wird. Aber es gibt zahlreiche Fälle, für die sich eine verhältnismäßig so einfache Vorsorge nicht treffen läßt. Fälle, die sich sozusagen in ihren Einzelheiten nicht vorher übersehen lassen. Ob ein Samenkorn hier oder dort besseren Boden fände, ob dieses oder jenes Jagdgebiet ergiebiger ist, das lehrt gewöhnlich erst die Praxis. Wie soll Ordnung, die doch auf alles gerüstet sein muß, es vorhersehen?

Nun, sie kann ja überhaupt die Schachzüge des Zufalls, ihres ewigen Widersachers, nicht voraussagen. Sie kann aber, menschlich gesprochen, eine Art Wahrscheinlichkeitsrechnung aufstellen und sich dadurch in ihrer Vorsorge auf die in der Regel in Frage kommenden Zufälle beschränken. Und ferner kann sie Mechanismen schaffen, die so lange „probieren“, bis ein gangbarer Weg gefunden ist. Wo sie ein Schloß nicht kennt, gibt sie ihren Schützlingen statt eines Schlüssels einen Schlüsselbund und dazu den Auftrag, nicht zu ruhen, bis sich der passende Schlüssel findet.

So sehen wir denn die Organismen in vielen Fällen die Möglichkeiten durchprobieren, die die ihnen zur Verfügung stehende Ordnung erschließt. Ein Feuersalamander, der einen Regenwurm gepackt hat, schnappt so lange zu, bis er ihn — zufällig — mundgerecht bekommt, eine Ameise läuft so lange umher, bis sie etwas Brauchbares findet usw. Derartige Mechanismen haben in einfachen Fällen — wie etwa bei einem Urtier, das sich durch seine Probierbewegungen automatisch unter optimale Bedingungen bringt — nichts Rätselhaftes an sich. Das Prinzip ist aber viel verbreiteter und gilt in viel weiterem Sinne. Ordnung produziert rastlos neue Ordnung, um auf möglichst viele Fälle gerüstet zu sein. Sie „arbeitet“ unablässig, um vorzubeugen, sie vervielfacht sich, um der Zerstörung durch den Tod zu entgehen. Sie streut, scheinbar verschwenderisch, statt eines Samenkorns deren Hunderte in die Welt, denn nur so ist damit zu rechnen, daß einige davon „zufällig“ unter passende Bedingungen, in den richtigen Lebenskreis hineingeraten. Sie überwindet ihren Feind, den Zufall, indem sie ihn von vornherein in ihre Rechnung einstellt. Sie sucht mittels ihrer Probiermechanismen günstige Zufälle auf.

Stammesentwicklung

Wenn es noch eines Beweises bedürfte, daß nicht Form, sondern Ordnung das Wesen der belebten Materie aus-

macht, so lieferte ihn die Proteusnatur der Lebewesen, die am deutlichsten im *T r a n s f o r m a t i o n s v e r m ö g e n*, in der Fähigkeit, *n e u e* Formen anzunehmen, sich phyletisch zu entwickeln, zutage tritt.

Wir haben geprüft, wie der Organismus auf Eingriffe von außen her, auf Störung seiner *e i g e n e n* Ordnung antwortet. Wie aber, wenn die Ordnung des Lebenskreises durch dauernde Änderung der *U m w e l t* gestört wird? Dann ist mit den Mitteln, die wir bisher betrachtet haben, wenig zu helfen.

Nehmen wir ein Gleichnis: Ein industrieller Betrieb kann auf zweierlei Weise geschädigt werden. Entweder durch ein Unglück, das das Unternehmen *u n m i t t e l b a r* trifft, also einen Brand, den Tod eines tüchtigen Mitarbeiters usw., oder aber durch eine Verschlechterung des *M a r k t e s*, wie sie Änderung der Bedürfnisse, Mißwachs, Krieg usw. mit sich bringen können. In diesem Falle wird, da die Marktlage kaum zu beeinflussen ist, nichts anderes übrigbleiben, als den inneren Aufbau des Betriebes (seine Ordnung) der Marktlage entsprechend umzugestalten.

In solcher Lage sind die Lebewesen oft genug. Sie müssen dann ihren Bau mit den veränderten Lebensbedingungen wieder in Einklang bringen, um die zerstörte Ordnung des Lebenskreises wiederherzustellen. Sie müssen sich „anpassen“. Anpassung unterscheidet sich von *R e g e n e r a t i o n*, die ja ebenfalls Wiederherstellung von Ordnung ist, nicht nur hinsichtlich ihrer Veranlassung, sondern auch durch ihr Ergebnis: sie führt zu *n e u e n F o r m e n*.

Seit *D a r w i n* kennen wir das Mittel, durch das Ordnung diese bewundernswürdige Leistung vollbringt. Es ist wiederum ein Probiemechanismus, den *z u r S t r a s s e n* treffend als „Prinzip der Schrotflinte“ bezeichnet hat.

Man hat oft gefragt, weshalb bei einer Umweltänderung immer gleich eine passende Bauänderung auftritt. Darauf ist vor allem zu erwidern, daß das gar nicht immer der Fall ist. Unzählige Arten sind zugrunde gegangen, weil eine

heftige Milieuänderung sie überraschte und keine rettende Mutation erfolgte. Außerdem aber wartet der Organismus nicht ab, bis Umweltänderungen eintreten. Er probiert stän dig, sozusagen auf Vorrat. Die Organismen tasten gewissermaßen mittels ihrer Variabilität ihren Lebensraum rundherum ab, und wo eine Unterart Bedingungen findet, unter denen sie existieren kann, da setzt sie sich fest. Es ist nicht anders als mit der Regenerationsfähigkeit und den Abwehrmechanismen. Wenn eine der regelmäßig zu erwartenden Verletzungen den Organismus trifft oder eine der alltäglichen Gefahren ihn bedroht, kann er sich dem ja auch nicht erst „anpassen“, sondern muß die Antwort bereithalten. Ähnlich kann gegen Umweltänderungen durch vorheriges Variieren bis zu einem gewissen Grade vorgesorgt werden. Variation und Selektion müssen durchaus nicht zeitlich zusammenfallen.

Die Einstellung auf Umwelteinflüsse ist bei den Organismen in der Regel so mannigfaltig, ihre Ordnung also so hoch, daß sie gewissen Schwankungen der äußeren Bedingungen gewachsen sind. Andernfalls würde ja jede Umweltänderung den Artentod bedeuten. Es besteht aber eben durch das Eingestelltsein auf verschiedene Möglichkeiten eine gewisse Elastizität, die die Art wohl einmal im Sinne Zimmers „kränkeln“, aber nicht gleich aussterben läßt. Annähernd gleich gut angepaßte Varietäten und Arten können unter günstigen Verhältnissen längere Zeit nebeneinander leben. Eine Änderung der Umwelt kann dann die eine begünstigen, die andere zugrunde richten. Oder es kann eine allgemeine Verschlechterung der Lebensbedingungen eintreten, unter der die ohnehin schwerer ringende Art zusammenbricht, während die besser geordnete die Krise übersteht.

Ontogenetische und phylogenetische Arterhaltung lassen sich in bezeichnender Weise auf das gleiche Prinzip zurückführen. Die erste besteht darin, daß die Ordnung sich oft genug abprägt, um den Ausfall zu decken, der durch den Tod, d. h. durch die innerhalb des Lebens-

kreises zu erwartenden irreparablen Schädigungen der eigenen Ordnung des Lebewesens entsteht. Um andererseits irreparable Änderungen ihrer Umwelt, also nicht vorherzusehende Schädigungen der Ordnung ihres Lebenskreises, zu überstehen, prägt sich die Ordnung der Organismen unter gelegentlichen kleinen Änderungen der Form so oft ab, daß ein Teil der Nachkommen voraussichtlich gerade der veränderten Umwelt gewachsen sein wird. In beiden Fällen erweist sie sich dem Zufall überlegen, indem sie vorsorglich neue Ordnung schafft.

Hin und wieder führt das Zusammenspiel von Variation und Selektion aber doch in Sackgassen, wie der Parasitismus eine ist. Der in ihrem Wesen liegende Trieb der Ordnung, sich auszubreiten, jeden erreichbaren Raum zu erfüllen, keine sich bietende Möglichkeit ungenutzt zu lassen, macht das erklärlich. Nur weil die Ordnung der Lebewesen diese Eigenschaft hat, findet sie auch Wege, die nach oben führen.

Überhaupt wäre nichts verfehlter als die Auffassung, daß die Selektion absolut „zielstrebig“ arbeite. Sie läßt, abgesehen von der seltenen Gegenauslese, unbedeutende Verschlechterungen, ja gelegentlich selbst erheblichere Mängel stehen, beseitigt Rudimente nur zögernd usw. Aber auch das Material, das die Variation der Auslese liefert, ist nicht einwandfrei. Die mechanisch nicht unbegreifbare Neigung zum Variieren in bestimmter Richtung scheint doch, so wertvoll sie unter Umständen für die Weiterentwicklung werden mag, mindestens ebensooft schädlich zu wirken und zum Aussterben vieler Arten beigetragen zu haben.

Urzeugung

Ordnung entsteht in der Regel nur unter dem Einfluß bereits vorhandener Ordnung. Indes kann sie auch zufällig entstehen, und zwar im allgemeinen um so eher, je niedriger

sie ist. Wir haben ja gesehen, wie die Organismen mittels ihrer Nutzungs- und Probierrmechanismen gleichsam die Achillesferse des Zufalls zu treffen verstehen. Eben weil der Zufall richtungslos arbeitet, muß er dem, der darauf warten oder danach suchen kann, schließlich auch einmal etwas Brauchbares darbieten.

Es fragt sich nun, ob auch die in den Lebewesen verkörperte Ordnung einmal von selbst entstanden ist. Soviel wir wissen, verstehen ja nur die Organismen selbst, toten Stoff in belebten umzuwandeln. Nur sie führen das Siegel, das die „geprägte Form“ ergibt.

Deshalb ist es begreiflich, daß viele Forscher sich das Leben als nie entstanden, als ewig vorstellen, besonders nachdem Arrhenius seine Übertragung von Stern zu Stern durch den Strahlungsdruck als denkbar hingestellt hatte.

Aber sollte wirklich solche unüberbrückbare Kluft das Weltall durchziehen? Wir haben uns bemüht, zu zeigen, daß Ordnung, wie sie das Wesen der belebten Materie ausmacht, sich auch in der unbelebten Welt findet, wenn auch minderen Grades und nicht mit der Fähigkeit begabt, sich wie jene abzuprägen. Stoff und Kraft bleiben freilich innerhalb der Organismen, was sie waren. Wie ein Bürger, der einen Dienstvertrag schließt, den Gesetzen seines Landes untertan bleibt und nur für einige Zeit daneben noch besondere Verpflichtungen gegen seinen Arbeitgeber übernimmt, dient die Materie vorübergehend dem Leben und kehrt dann wieder in ihre ursprüngliche Ungebundenheit zurück. Aber es läßt sich nicht leugnen, daß Materie die Fähigkeit hat, auch unter dem alleinigen Einfluß des Zufalls geordnet zu werden. Freilich handelt es sich in den uns bekannten Fällen dieser Art um niedere Ordnung, um die Ordnung von toten Dingen, nicht von Lebewesen. Selbst die primitivsten uns bekannten Organismen stellen schon einen so hohen Grad von Ordnung dar, daß kaum noch jemand hofft, sie künstlich herstellen zu können. Vor allem sind wir weit davon entfernt, einen

so vollkommenen Assimilationsmechanismus, wie ihn die lebenden Wesen besitzen, erzeugen zu können. Und gerade Abprägung der Ordnung durch chemische und strukturelle Assimilation, Teilung und Fortpflanzung haben wir doch als charakteristisch für lebende Ordnung erkannt. Diese Leistung der Ordnung, sich selbst abzuprägen, ist so groß, daß sie fast die Grenze dessen bildet, was wir uns mechanisch vorzustellen vermögen. Die allgemeine Fähigkeit von Ordnung, Ordnung zu schaffen, steigert sich hier aufs höchste, indem es die eigene, lebendige Ordnung ist, die neu geprägt wird.

Es ist so gut wie unvorstellbar, daß jene Art von Ordnung, die sich selbst zu schaffen vermag, also Leben in den uns bekannten Formen gelegentlich durch einen oder einige günstige Zufälle entstehen könnte. Wenn aber genügend große Zeiträume zur Verfügung stehen, man also mit einer langen Kette günstiger Zufälle und beliebig vielen Zwischenstufen zwischen toter und lebender Materie rechnen darf, so erscheint es nicht mehr undenkbar, daß Materie sich nach und nach so hoch zu ordnen vermochte, bis sie „lebt“, also die Kraft gewonnen hatte, ihre eigene Ordnung in dem uns an den Organismen vertrauten Maße zu verteidigen, zu vervielfältigen und zu steigern.

Ordnung der Umwelt durch Lebewesen

Wir haben gesehen, wie die Organismen Störungen ihrer Ordnung abzuwehren oder wenigstens auszugleichen vermögen und wie selbst der gefährlichste Fall, eine endgültige Änderung der Umwelt, von ihnen durch phyletische Abänderung ihres eigenen Baues überwunden werden kann. Manchmal haben die Organismen aber auch die Fähigkeit, auf ihre Umwelt einzuwirken, sie zu ordnen. In solchem Falle kann die durch Änderung der Umwelt gestörte Ordnung des Lebenskreises also auf eine ganz andere Weise wiederhergestellt werden.

In der Regel geschieht die ordnende Einwirkung auf die Umwelt jedoch v o r b e u g e n d. Ein Lebewesen erhöht die Ordnung seines Lebenskreises dadurch, daß es mittels seiner eigenen Ordnung die seiner Umwelt erhöht. Es verankert seine Ordnung gleichsam noch fester, indem es auch u m s i c h h e r u m Ordnung schafft.

Diese Methode hat den Vorzug der S c h n e l l i g k e i t. Es ist die Art, wie am raschesten Ordnung entstehen kann. Wir haben ja bereits davon gesprochen, daß Ordnung sehr bald andere Ordnung zu schaffen vermag. Es gehört auch zu ihrem Wesen, sich auszubreiten, sobald sie sich in ihrem Beziehungskreise befindet.

Das Ungeordnete ist leicht zu unterwerfen. Schwer ist nur, es auf die D a u e r zu bändigen. Und darin liegt der N a c h t e i l dieser Methode. Wir haben gesehen, wie leicht Ordnung zerfällt, wie schnell besonders die unbelebte ein Raub der fessellosen Elemente wird. Die Werke der Lebewesen und selbst die des Menschen sind schwache vorgeschobene Posten, die das Chaos nur zu leicht überrennen und zurückerobern kann. Wahrhaft gesichert wie in einer Festung ist die Ordnung erst in jener konzentrierten Form, die wir einen Organismus nennen und die der Zerstörung auch dadurch zu entgehen vermag, daß sie sich abprägt.

Sehr bezeichnend ist aber, daß die von Organismen geschaffene Ordnung lebloser Dinge o r g a n i s c h e n G e s e t z e n folgt. Die Nester der Vögel und die Gehäuse der Trichopterenlarven „variieren“ durchaus, als ob sie O r g a n e wären. Für die Trichopterenköcher konnte W o. O s t w a l d sogar einen „Stammbaum“ aufstellen, als seien sie lebende Wesen. Auch die menschliche K l e i d u n g zeigt sich beherrscht von Gesetzen, die für das Lebendige gelten; sie bietet Beispiele von Funktionswechsel, richtungslosem Variieren, rudimentären Bildungen usw. Aus ähnlichen Gründen ist es viel mehr als ein Vergleich, wenn wir von einer „Entwicklung“ der Bau-

kunst, einer „Ahnenreihe“ des Automobils usw. sprechen. Wir sind dazu berechtigt, weil es sich zwar nicht um Lebewesen, aber um von Lebewesen geschaffene Ordnung handelt, die ebenso wie diese selbst einer Selektion unterworfen war.

Bei den Bauten der Tiere richtet sich die Selektion meist noch gegen das Tier selbst. Köcherlarven mit einem besonders zweckmäßigen Bauinstinkt haben mehr Aussicht im Daseinskampf als andere. Und da Instinkte ja auf nichts anderem beruhen als auf Struktureinzelheiten des Nervensystems, so sind Instinktbauten auch nichts weiter als gewissermaßen nach außen projizierte Ordnung, Gebilde, die schließlich ebensogut aus den eigenen Baustoffen des Körpers bestehen könnten wie aus fremden. Ähnlichen Schutz, wie ihn den Trichopterenlarven ihr Bauinstinkt gewährt, genießen z. B. die Schnecken durch die von ihrem Körper abgeschiedene Schale.

In ein neues Stadium tritt jedoch die Beeinflussung der Umwelt, wenn sie nicht in so starrer Weise mittels angeborener Triebe erfolgt, sondern mit Hilfe eines *Probiermechanismus*. Gerade die Köcherlarven zeigen Ansätze zum Probieren, indem sie geeignete Materialien zum Bau ihrer Gehäuse auswählen, unbrauchbar gewordene Gehäuse verlassen usw. Hier beginnt also der Organismus bereits, eine Art Selektion zwischen seinen Werken vorzunehmen, ehe er sich selbst samt seinem Werk der Selektion durch den Daseinskampf unterwirft. Aber das ist erst eine schwache Andeutung dessen, was auf diesem Gebiet möglich ist, wenn ein so vollkommener innerer Probier- und Auslesemechanismus eingeschaltet wird, wie ihn vor allem der Mensch in seinem Gehirn besitzt. Die Werke des Menschen sind das großartigste Beispiel ordnender Einwirkung auf die Umwelt.

Benutzung fremder Ordnung

Ein Organismus kann sich die Ordnung eines anderen zunutze machen, genau wie er auch sonst sich ihm zufällig darbietende Ordnung, etwa eine als Wohnung geeignete Höhle oder dergleichen benutzt.

Das kann „tote“ Ordnung sein, wie das Schneckenhaus, das der Einsiedlerkrebs sich zur Behausung wählt. Es kann indes auch belebte Materie sein, die etwa um ihrer chemischen Ordnung willen das Opfer eines Räubers wird.

Beutetiere aber, die regelmäßig den Weg eines Raubtieres kreuzen, werden dadurch zu einem Bestandteil seines Lebenskreises. Seine eigene Ordnung wird sich auf ihren Bau, ihre Gewohnheiten, Fähigkeiten usw. einstellen, ebenso wie der Einsiedlerkrebs in Bau und Instinkten auf die Wellhornschnecke eingestellt ist.

Umgekehrt wird — anthropomorphistisch gesprochen — das Beutetier, in dessen Umwelt der Räuber sich festsetzt und dessen Lebenskreis dadurch eine Einbuße an Ordnung erleidet, oft seine eigene Ordnung erhöhen, d. h. Schutzmittel, Schutzinstinkte und dgl. ausbilden müssen, wenn es nicht zugrunde gehen will.

Grundsätzlich ähnlich wie mit Raubtieren steht es mit den Parasiten. Besonders für Innenparasiten ist ja der Wirt buchstäblich die „Umwelt“; es ist also durchaus einleuchtend, daß sie sich an ihn ebensogut anpassen, wie frei lebende Tiere an das Klima, die Bodenfarbe usw. Ein Unterschied zwischen Parasiten und Raubtieren besteht allerdings insofern, als der Schmarotzer die Ordnung seines Opfers in lebendigem Zustand benutzt. Mindestens dem Entoparasiten genügt nicht die chemische Energie, die im Augenblick verfügbar ist: er läßt die komplizierte Maschinerie größtenteils intakt, um sie dafür fortgesetzt zu benutzen. Sie muß funktionieren, wenn er sein Ziel erreichen soll.

Diese raffinierte Art der Ausnutzung fremder Ordnung leitet über zur **Versklavung** anderer Lebewesen — seien es Tiere oder Pflanzen —, deren Ordnung dann mehr und mehr in den Dienst ihres Herrn tritt. Neben einigen Tieren ist es ja vor allem der **Mensch**, der es verstanden hat, Organismen zu Nutzpflanzen und Haustieren zu machen. Die höchste Stufe erreicht die Herrschaft einer Organismenart über die andere, wenn der Sklavenhalter zum **Züchter** wird, indem er, den Daseinskampf bis zu einem gewissen Grade ausschaltend, seinerseits die Richtung bestimmt, in der sich Variationen bewegen müssen, um erhalten zu bleiben. Von da an werden die Sklaven geradezu zu seinen „Geschöpfen“. Und während der Parasit im allgemeinen sein Opfer doch in seiner Existenz bedroht, gehört hier umgekehrt **Erhaltung** wenn nicht des Individuums, so doch der Art durch den Nutznießer zum Wesen der Sache.

Gegenseitige Hilfe

Dadurch wird seltsamerweise eine Brücke geschlagen zu den **freundschaftlichen** Beziehungen zwischen Organismenarten, d. h. zu solchen, von denen **beide** Vorteil haben. Gelegentlich, wenn auch begreiflicherweise nicht übermäßig häufig, trifft es sich, daß zwei Arten **gegenseitig** nutzbare Ordnung füreinander darstellen und sich durch deren wechselseitige Erhöhung noch weiter in diese „Lebensgemeinschaft“ hineinsteigern. Wird die Symbiose sehr eng, so könnte man von einem **Zusammenfallen** der beiden Lebenskreise sprechen. Die Erhaltung der **gemeinsamen** Ordnung ist nun zur Lebensfrage für beide Arten geworden.

Während diese „gegenseitige Fremddienlichkeit“ ihrer Entstehungsmöglichkeit nach durchaus verständlich ist, würde **uneigennützig**e Fremddienlichkeit, also solche, bei der der Gegendienst der andern Organismenart

fehlte, aus dem Rahmen des selektionistisch Erklärbaren zunächst herausfallen. Man hat geglaubt, solche einseitige Fremddienlichkeit besonders bei den Gallen nachweisen und daraus sehr weitgehende Schlüsse ziehen zu können. Indes die Gallenbildungen sind keine erblich fixierten Leistungen der Wirtspflanze, sondern solche der Gallenerzeuger. Die Fähigkeit der Gallentiere, ihre Wirtspflanze durch irgendwelche Reize zu ungewöhnlichen Bildungen zu zwingen, konnte aber sehr wohl Gegenstand der Selektion sein. Die Gallenbildungen gehören somit in das Kapitel der Benutzung artfremder Ordnung, die freilich hier mit Hilfe der eigenen in durchaus a b n o r m e r Weise zu wirken genötigt wird, so daß der Anschein entstehen konnte, als sei die Wirtspflanze der aktive Teil, der sich den Schutz und die Ernährung der Cecidiozoen angelegen sein lasse. Die Ordnung der Galle aber ist nicht in der Pflanze, sondern in dem Gallentier niedergelegt. Die Fähigkeit der Pflanze, auf die von diesem ausgesandten Reize so zu reagieren, daß eine Galle entsteht, gehört zum Lebenskreis des Gallentieres. — Soweit Fremddienlichkeit ohne Gegendienst nicht zufällig ist — wie die Eignung des Holzes als Werkstoff oder der Nährwert so vieler Tiere und Pflanzen —, ist sie vom Nutznießer erzwungen ¹⁾).

Ein Gebiet, das manche Ähnlichkeit mit der Symbiose aufweist, bilden die Beziehungen eines Organismus zu den eigenen A r t g e n o s s e n , also seine sozialen Bindungen. Auch hier wird gelegentlich aus dem Beieinander ein Füreinander, auch hier streben dann die Lebenskreise zusammenzufallen. Schließlich kann ein neues Lebewesen von höherer Ordnung entstehen: der S t a a t . Er ist besser geordnet als die Individuen, weil er auf mehr Möglichkeiten eingestellt, dem Tode weniger unterworfen, mäch-

¹⁾ Vgl. G. v. Frankenberg, Kann „fremddienliche Zweckmäßigkeit“ nicht durch Selektion entstehen? Biol. Zentralblatt Bd. 49, 1929.

tiger ist als sie. Sein Rang als Lebewesen wird freilich um so höher sein, je vollkommener die politische, wirtschaftliche und sittliche Ordnung ist, die seine Bürger ihm zu geben vermögen.

Innerhalb der Art findet sich auch Dienst ohne Gegendienst, bei der Brutpflege so gut wie bei jeder Aufopferung des Einzelnen für die Gesamtheit. Es sind dies Fälle, die besonders schön erkennen lassen, daß es nicht auf eine Einzelausprägung, sondern auf dauernde Sicherung der Artordnung ankommt. Ordnung erschöpft sich nie im Sein. Sie ist immer um des Kommenden willen da.

Eine Parallele zur Symbiose und zur Staatenbildung stellt das geordnete Zusammenleben und Zusammenwirken der Organe innerhalb eines Lebewesens, ja der Zellen innerhalb eines vielzelligen Organismus dar. Auch hier ist Teilung der Arbeit, gegenseitiger Nutzen, Zusammenfallen der Lebenskreise. Die mannigfachen Komponenten der Ordnung schützen einander und bewirken gegenseitig ihren Aufbau. Das „Sein, auf daß etwas sei“, wird zum „Füreinandersein“.

Nicht anders steht es mit den Organellen der Einzeller. Und von dieser Erkenntnis ist nur noch ein Schritt zu der Überzeugung, daß wir einst, bei besserer Kenntnis der Eiweißstoffe und der katalytischen Erscheinungen, eine Symbiose zwischen den chemischen Komponenten des Protoplasma sehen und dessen Wachstum als gegenseitigen Aufbau fermentartiger Verbindungen begreifen werden. Solche chemische Symbiose konnte zwar längst nicht so leicht entstehen wie ein „Lebensstoff“. Sie ließe aber die Leistungen des Plasma, insbesondere die Abprägung der eigenen Ordnung, eher erklärbar erscheinen.

Ist diese Auffassung des Protoplasma richtig, so wäre das „Füreinander“, die „gegenseitige Hilfe“, schon für die ersten Anfänge des Lebens kennzeichnend.

Das geistige Geschehen

Einen besonders hohen Grad von Ordnung erlangt die Materie im Gehirn, zumal in dem des Menschen. Die Spuren, die die nervösen Erregungen dort hinterlassen, werden schon dadurch in einigermaßen geregelter Weise verknüpft, daß gleichzeitige Eindrücke sich miteinander verbinden. So werden Zusammenhänge, die in der durch die Sinne wahrnehmbaren Welt bestehen, auch im Gehirn als Zusammenhänge festgehalten. Es entsteht ein — freilich skizzenhaftes und ungenaues — Abbild der Welt im Gehirn.

Die Ordnung des Denkapparates wird aber noch wesentlich dadurch gesteigert, daß er auch diejenigen Beziehungen mit abbildet, die wir Kausalverknüpfungen nennen. Der Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung wird, soweit er mittels der Sinne erkannt wurde, im Gehirn mit aller nur wünschbaren Schärfe wiedergegeben. Und dadurch wird aus dem bloßen Abbild ein Modell der Welt, an dem sich ausprobieren und vorausberechnen läßt, was draußen geschieht.

Von allen Probiermechanismen, die das Leben hervor gebracht hat, ist dies der eleganteste. Denn er bedarf zum Probieren nicht der Materialmengen selbst, die geordnet werden sollen. Er kommt mit winzigen Verschiebungen von Stoffen, mit einem minimalen Umsatz von Energie, mit verschwindend kleinen Zeiträumen aus, um die Ordnung zu schaffen, die er dann nur noch im großen wirken zu lassen braucht. Ist im Gehirn eines Erfinders das Bild einer neuen Maschine fertig geworden, so wird es nicht lange dauern, bis sie greifbar vor ihm steht. Ihre Ordnung aber war zuerst in seinem Gehirn vorhanden. Dort war sie von ihm in potentieller Form geschaffen. Sie dann in kinetischer zu verkörpern, ist der leichtere Teil der Arbeit.

Dadurch, daß Ursache und Wirkung im Hirn verknüpft sind, entsteht auch hier Finalität. Eine lustbetonte oder bejahte Vorstellung ist im Gehirn — auf Grund vorhergegangener Erfahrungen — einer bestimmten Ursache als Wirkung zugeordnet. Wir nennen solche erwünschte Wirkung einen Zweck und die ihn im Laboratoriumsversuch des Gehirns auslösende Ursache ein Mittel. Der Mechanismus ist nun offenbar derart, daß die Lustbetonung, die der Zweckvorstellung anhaftet, automatisch auf die Vorstellung des Mittels übergeht und so den Organismus veranlaßt, dieses Mittel, sofern es in seiner Macht steht, zu ergreifen.

Hierdurch entsteht für den oberflächlichen Beurteiler wieder jene „Umkehrung von Ursache und Wirkung“, indem ja die Wirkung scheinbar zur Ursache wird. In Wahrheit liegt aber ebensowenig eine Durchbrechung des Kausalnexus vor, wie bei dem zweckmäßigen Verhältnis zwischen Bau und Umwelt. Lag dort die Lösung darin, daß die Ordnung der Lebewesen nicht auf jeden beliebigen Fall, sondern nur auf die in ihrem Lebenskreise wahrscheinlichsten Fälle eingestellt ist — was durch Selektion erreichbar erscheint —, so wird im Gehirn der denkenden Organismen die einem gegebenen Falle entsprechende zweckmäßige Einstellung jeweils erst ermittelt, bevor der Organismus handelt. Im Gehirn findet zwischen den „Laboratoriumsversuchen“ eine Auslese statt: Die Kausalketten, die zu unerwünschtem Ergebnis führen, werden von der Verwirklichung ausgeschlossen. Diejenige aber, die das „richtige“ Mittel enthält, geht als Siegerin aus diesem Wettstreit hervor.

Eine Umkehrung des Kausalnexus findet also auch hier nicht statt. Auch hier aber wird durch Ordnung innerhalb gewisser Grenzen Zukünftiges bestimmt. Denken verdient in ausgeprägtem Maße die Bezeichnung „Geschehen, auf daß etwas sei“. Es ist ein ausgesprochen vorbereitendes — und das heißt natürlich „geordnetes“ — Geschehen. Die „Zweckmäßigkeit“ indes ist auch hier

— wie überall, wo wir sie treffen — lediglich die Wirkung materiellen und energetischen Geordnetseins. Nichts Mystisches ist zu ihrer Erklärung nötig.

Unsere Untersuchung führt uns keineswegs dahin, das Geistige zu leugnen. Sie nötigt uns nur, zu erkennen, daß geistvolle Gedanken, wie das menschliche Gehirn sie hervorbringt, und sinnreiche Einrichtungen, wie sie sich bei den Organismen entwickelt haben, ihrem Wesen nach völlig das gleiche sind, nämlich Ordnung, und auf analoge Weise zustande gekommen, nämlich durch das Wirken von Ordnung, die, um sich zu behaupten, neue Formen schuf, bis sich darunter brauchbare fanden. Einen Fortschritt freilich, den die Organismen in harter, Tausende von Generationen umfassender Anpassungsarbeit erwerben müssen, erringt der viel beweglichere Probiere- und Selektionsmechanismus des Menschenhirns in einer einzigen glücklichen Stunde ¹⁾.

Empfindung

Wie verhält sich nun Ordnung zu dem scheinbar für das Leben so charakteristischen Vorgang der Empfindung?

Insoweit Empfindung ein physiologisches Geschehen ist, vermögen wir uns ihr Zustandekommen durch die Ordnung des Nervensystems sehr wohl vorzustellen. Wir brauchen nicht mehr mit Demokrit anzunehmen, daß die Dinge feine Teilchen in unsere Sinnesorgane entsenden. Wir wissen, daß diese Organe einen äußeren Einfluß in Nervenerregung umsetzen, die sich durch die sensiblen Bahnen auf das Zentralnervensystem überträgt, dort weiterwirken und schließlich auf anderen Nervenbahnen etwa zu einem Muskel gelangen kann. Das Ganze ist im Prinzip nicht wunderbarer, als daß ein Sonnenstrahl mit Hilfe einer photoelektrischen Zelle einen Motor ein-

¹⁾ Vgl. G. v. Frankenberg, Über die Realität der Ideen. Monistische Monatshefte 1931.

schalten kann. Soweit Empfindung also **E r r e g u n g** ist, können wir sie uns ohne Schwierigkeit als Kette mechanischer Vorgänge vorstellen, auch wenn wir diese im einzelnen noch nicht ausreichend kennen.

Rätselhaft ist nur, daß der Erregungsvorgang außer dieser objektiven Seite auch eine subjektive hat. Denn deren Vorhandensein ist keineswegs selbstverständlich. Wir könnten uns vorstellen, daß das subjektive Moment fehlte.

Wenn man uns einen „künstlichen Menschen“ vorführte, der so vorzüglich konstruiert wäre, daß er z. B. einen Schlag auf seine Hand mit einem Aufschrei beantwortete und die Hand wegzöge, so würden wir deswegen trotzdem keinen Augenblick glauben, die Maschine habe den Schlag wirklich gespürt. Gewiß, sie hat ihn aufgenommen, die Erschütterung hat einen Mechanismus in Tätigkeit gesetzt usw. Aber jeder selbsttätig auf äußere Einwirkungen antwortende Apparat leistet ja Ähnliches.

Ebenso könnten wir auch den lebenden Menschen als eine, freilich unermesslich viel feinere und vollkommene, Maschine auffassen, wenn eins nicht wäre: Das Gefühl werden dessen, was diese Maschine erlebt, also das, was wir die subjektive Seite der Empfindung nannten.

Allerdings weiß jeder nur von seinem eigenen Empfinden. Daß seine Mitmenschen mehr sind als fühllose Automaten, ist ein Analogieschluß. Aber ebenso wie wir annehmen, daß die Dinge wirklich existieren, obwohl wir streng genommen nur Empfindungskomplexe kennen, müssen wir vernünftigerweise annehmen, daß unsere Mitmenschen gleich uns empfinden.

Ja wir müssen weiter schließen, daß bei den übrigen Lebewesen ebenfalls Erregung mit subjektiver Empfindung, wenn auch oft primitivster Art, verbunden ist. Denn im Gegensatz zu Erregbarkeit kann subjektive Empfindung nicht gut im Laufe der Stammesgeschichte **e n t s t a n d e n** sein. Es ist keine Strukturänderung denkbar, die aus dem

Zusammenspiel empfindungsloser Teile plötzlich Empfinden, und sei es das allereinfachste, hervorgehen ließe. Dies ist etwas, was Ordnung nicht zu leisten vermag. Die Reaktionen konnten im Laufe der Stammesgeschichte komplizierter werden, sie konnten sich zu Reflexen und Instinkten auswachsen, es konnte ein Gedächtnis und ein Probiermechanismus von der Art des menschlichen Gehirns entstehen, aber wie sollte durch eine Änderung des Erregungsablaufs, und sei sie noch so verwickelt, jemals Empfindung hinzutreten?

Es ist unhaltbar, sich vorzustellen, daß etwa ein Lurch noch ein völlig fühlloser Automat sei, während ein Reptil wegen seines leistungsfähigeren Gehirns nicht mehr nur objektiv empfinde und reagiere, sondern auch etwas dabei verspüre. Es mögen mehr Stellen sein, die hier empfinden, es mögen Bahnen und Hirnteile so ausgebildet sein, daß eine Erregung, die den Organismus trifft, einen dort noch fehlenden *Wiederhall* in der Vorderhirnrinde findet. Aber Empfindung als *Elementarerscheinung* kann nicht vom Bau des Zentralnervensystems abhängen. Natürlich sind Größe und Bau des Gehirns von Bedeutung, wenn es sich um dessen *Leistungen* handelt — so wie eine große und gut konstruierte Maschine mehr leisten kann als eine andere. Aber subjektive Empfindung würde man in eine Maschine, und wenn man sie noch so groß und kompliziert baute, nicht hineinkonstruieren können. Es ist überhaupt nicht zugänglich, sie als spezifische Leistung des Gehirns aufzufassen.

Daß subjektive Empfindung nicht irgendwann in der Stammesgeschichte entstanden sein kann, erhellt wohl auch daraus, daß sie, so seltsam das klingt, *ohne reale Bedeutung* ist. Eben weil sie keine materielle Wirkung hat, ist ja ein Nachweis ihres Vorhandenseins bei unsern Mitgeschöpfen ausgeschlossen. Sie ist *keine Ordnung* — denn Ordnung ist stets bestimmt zu wirken — und hat daher auch, was sehr bedeutungsvoll ist, *keinen Selektionswert*.

Stellen wir uns einen Menschen vor, dem die subjektive Seite der Empfindung fehlte! Er wäre weder seinem Bau noch seinem Verhalten nach von anderen zu unterscheiden, er täte alles, was ein anderer an seiner Stelle auch täte, denn o b j e k t i v kämen ja die Empfindungen in seinem Hirn regelrecht zustande, lösten dort die entsprechenden Ideenverbindungen und motorischen Erregungen aus und veranlaßten ihn so zu zweckentsprechenden Handlungen. Aber er wäre ein reiner Automat.

Anmerken könnte man ihm das nicht. Und im Lebenskampfe benachteiligt wäre er auch nicht. Denn seine Sinne und seine Assoziationsbahnen, sein Gedächtnis und sein Abstraktionsvermögen, die gesamte Ordnung seines Hirns wäre vorhanden und funktionierte ebenso, wie wenn er gleich uns empfände. Erregungen, Reaktionen und Denkvorgänge liefen bei ihm genau so sicher und genau so schnell und stark ab. Er wäre nicht in dem Sinne empfindungslos wie ein Hypnotisierter, dem man Nadeln in die Hand stechen kann, denn natürlich würden „Schmerz“ und „Unlust“ sich in seinem Nervensystem materiell und energetisch nicht anders als bei uns abspielen, ihn zu Abwehrhandlungen veranlassen usw. Er wäre auch nicht „bewußtlos“, denn selbstverständlich hätte er objektiv ein „Ichbewußtsein“, d. h. der Begriff „Ich“ bestände bei ihm aus demselben Komplex materiell vorhandener und wirksamer Gehirneindrücke wie bei uns.

Die subjektive Empfindung ist also für die Erhaltung der Organismen bedeutungslos. Sie erscheint im Daseinskampfe wie eine überflüssige Beigabe, wie ein Luxus. Sie macht ihren Träger nicht besser angepaßt, ist auch für die andern Individuen der gleichen Art gar nicht erkennbar. Durch Naturzüchtung könnte sie nicht entstanden sein. Man müßte schon an Orthogenese denken, die ja Anlagen ohne Selektionswert zu schaffen vermag . . .

Zwingend ist aber auf jeden Fall die Überlegung, daß bis dahin fühllose Materie nicht durch irgendwelche chemische oder strukturelle Anordnung oder durch eine

noch so eigenartige Bewegung dahin gebracht werden kann, zu fühlen. Demnach muß wohl jene „subjektive Seite der Empfindung“ von der objektiven, also der Erregung oder, allgemeiner gesprochen, der Zustandsänderung überhaupt untrennbar sein. Wir kommen so zu dem etwas hylozoistisch anmutenden Schluß, daß die Fähigkeit des Empfindens im Wesen von Stoff und Kraft selbst begründet liegt, indem Empfindung vielleicht ein allgemeines Attribut von Bewegungsvorgängen ist.

Dagegen bedarf es zum Zustandekommen der geistigen Leistungen, wie Erinnerung, Lagebewußtsein, Denken usw., einer mehr oder weniger hohen *O r d n u n g*, wie sie in den nervösen Elementen bestimmter Lebewesen gegeben ist. Und erst aus dem *Z u s a m m e n w i r k e n* dieser mechanisch begreifbaren geistigen Vorgänge mit der als Elementarerscheinung hinzunehmenden Empfindung ergibt sich das uns vertraute Bild unseres eigenen seelischen Erlebens. Empfindung ohne Erinnern und ohne Bewußtsein, d. h. ohne Beziehung zu irgendeiner Vorstellung oder anderen Empfindung, verdient noch nicht die Bezeichnung eines geistigen Vorgangs.

Zum „Bewußtsein ihrer selbst“ gelangt Materie nur bei den geistig höher stehenden Tieren, in nennenswertem Maße wohl erst beim Menschen.

Wir „wissen“ denn auch unmittelbar nur von denjenigen Erregungen, die sich in bestimmten Gebieten unserer Hirnrinde abspielen. Denn nur diese werden von unserem Denkapparat registriert und geordnet, mit anderen zu Vorstellungen verbunden, bei erneutem Auftreten wiedererkannt usw. Ob im übrigen Körper Empfindungen vor sich gehen, können wir nur wissen, wenn sie unserem Denkapparat gemeldet werden, uns also buchstäblich „zum Bewußtsein kommen“. Und nur Erregungen, die sich im Lichte des Bewußtseins abspielen, erhalten dadurch, d. h. durch das Gedächtnis und die Ideenverbindungen, die sie anklingen lassen, jene *R e s o n a n z*, die für uns von dem

Begriff der Empfindung fast untrennbar ist und es deshalb so schwer macht, sich über diese Frage zu verständigen. Jene Resonanz aber wird bewirkt durch die Ordnung des Gehirns.

Das Ordnende

Das Leben ist eine Welt für sich, es schafft sich eigene Gesetze und scheint jedes Zwanges zu spotten. Und doch ist es nichts Übernatürliches. Es ist aus den die Welt erfüllenden Stoffen und Kräften erwachsen, indem diese sich ordneten.

Leben ist ein Sonderfall des Seins und Geschehens, es ist geordnetes Sein, geordnete Bewegung. Und eben darum Fortschreiten, Werden, „Streben“.

Man könnte sagen, Ordnung bedeute ein Übergreifen des Seins auf die vierte Dimension, die Zeit. Denn sie erschöpft ihr Sein nicht im Gegenwärtigen, sie ist nur zu verstehen im Hinblick auf Künftiges. Ordnung ist Eingestelltsein, ist „Sein, auf daß etwas sei“. Leben aber ist Ordnung, die sich selbst, zunächst in einer bewährten Form, zum Ziele hat, die sie erhält, indem sie immer neuen Stoff ordnet, die sie abprägt, ja in vielen Fällen sich steigert.

Und diese Ordnung der Lebewesen selbst ist zugleich das Ordnende, das wie eine Entelechie im Sinne Driesshs, wie ein „zielstrebiges“ oder „vitales“ Agens in den Organismen wirkt. Denn mit der Ordnung kommt allmählich — ohne jede Durchbrechung des Kausalgesetzes — das Telos, die Finalität, die Beziehung auf das Künftige in die Welt. Ordnung ist die materielle Grundlage des finalen Geschehens, — Wirkfähigkeit, gerichtet auf Erhaltung und Schaffung von Wirkfähigkeit. Der Begriff Ordnung schlägt eine Brücke zwischen Materie und Geist: Ordnung ist an Materie gebunden, in Materie verkörpert, gleichzeitig aber etwas Geistiges, ein Imponderabile. Lebendige Ord-

nung nun gar mit ihren Probierrmechanismen ist eine Konstruktion, die des Konstruierens fähig ist, sie ist Werk und Schöpfer in einem.

Nach herkömmlicher Anschauung können freilich finale Beziehungen nur durch die Tätigkeit eines denkenden Wesens entstehen. Der Mensch hat nun einmal finales Geschehen zuerst in einem Sonderfall, nämlich an das eigene Gehirn gebunden, kennengelernt. Deshalb bedeuten „Mittel“ und „Zwecke“ ursprünglich von einem denkenden Wesen vorgestellte Ursachen und Wirkungen. Als man dann in der belebten Natur überall Einrichtungen und Vorgänge fand, die offensichtlich ebenfalls auf bestimmte Ziele gerichtet, nämlich objektiv geeignet waren, nützliche Wirkungen herbeizuführen, da vermutete man auf Grund eines kühnen Analogieschlusses auch dort hinter allem, was „zweckmäßig“ war, einen Überlegenden. Einen Schöpfer zunächst und später wenigstens ein „zwecktätiges Agens“ oder doch ein „Bewußtwerden des Bedürfnisses“.

Aber Ordnung und demzufolge objektive Zweckmäßigkeit bestand auf Erden längst millionenfach, ehe es denkende Wesen gab, denen sie bewußt werden konnte. Die Zweckhandlungen, die auf dem Auswählen einer Kausalkette durch einen Denkapparat, ein Gehirn, beruhen, gehen ohne scharfe Grenze aus der unermesslich viel größeren Zahl der übrigen „zweckmäßigen“ Einrichtungen und Vorgänge hervor. Vom Organ zum Instinkt — den man ja bereits einen angeborenen Gedanken nennen könnte — ist nur ein Schritt. Und der Schritt von da zum Probierrmechanismus, der aus mehreren im Gehirn entstandenen Verknüpfungen automatisch die auf den Einzelfall passende auswählt, ist nicht größer.

Allerdings tritt hier und da ein Streben nach Ersetzung der Reaktionen, Reflexe und Instinkte durch Denktätigkeit zutage, meist aber, so vor allem bei den Pflanzen, scheint es doch gänzlich zu fehlen. Bei allen Organismen dagegen findet sich jenes im Wesen der Ordnung liegende

Streben nach Eigengesetzlichkeit und Selbstbestimmung, von welcher Bewußtsein und Denken nur ein Sonderfall ist.

Leben und Ungeordnetes stehen sich nicht absolut verschieden gegenüber. Ein Strom gewöhnlicher Materie und Energie geht ständig durch die Lebewesen hindurch, wird in ihnen geordnet, dient dem Leben in diesem Zustand eine Weile und kehrt zurück in das Chaos. Jene Ordnung aber, die in immer neuem Stoff und neuer Form verkörpert wird, erkannten wir als das einzig Dauernde und das Wesentliche an den Organismen.

Indes zwischen Leben und Chaos fanden wir ein Gebiet minder hoher Ordnung, die das Leben geschaffen hat und die ihm zugehörig, gleichsam ein Abglanz seiner eigenen Ordnung ist. Hinter ihren Werken verschanzt trotzten die Lebewesen dem Tode.

Die Ordnung der belebten Materie ist dem Wesen nach nicht verschieden von der niedrigeren Ordnung dieses Zwischenreichs der Bauten, der Werkzeuge und Maschinen, das den Ausgangspunkt unserer Betrachtungen bildete. Sie ist nur gleichsam konzentrierter, da sie auf Erhaltung ihrer selbst in bestimmten Formen gerichtet ist. Das „Sein, auf daß etwas sei“, die Fähigkeit, Künftiges zu bestimmen, verdichtet sich in den Organismen derart, daß der Eindruck des Übernatürlichen entstehen konnte. Die Lebewesen sind der Kristallisationspunkt, von dem aus die Welt sich zu ordnen beginnt.

Denn im Wesen der Ordnung liegt es, sich auszubreiten, neue Ordnung zu schaffen. Das Leben strebt den Beziehungskreis, dessen Mittelpunkt es ist, zu vergrößern. In der Natur ist eine Tendenz vorhanden, die Materie zu ordnen, dem Sein und Geschehen einen Sinn zu geben. Innerhalb einer dem Kausalgesetz restlos unterworfenen Welt ringt sich eine andersartige Geschehens-

form zur Geltung empor. Ordnung schafft eine z u s ä t z -
l i c h e Gesetzmäßigkeit, die darauf ausgeht, den Zufall
auszuschalten, also fremde Kausalketten unschädlich zu
machen, und zu bestimmen, was sein s o l l.

Dies gesteigerte, in die Zukunft weisende Sein, das allen
Gewalten zum Trotz dem Gesetz seines eigenen Wesens
dient und in diesem Sinne f r e i ist, — dies Geordnetsein
und das daraus entspringende geordnete Geschehen ist
das Leben.

Der Zweck dieses Buches ist, die seit 1915 von mir ver-
tretenen Anschauungen über Ordnung, die man mit dem
Worte „K o s m i o l o g i e“ (von K o s m i o n, das Geord-
nete) bezeichnen könnte, zum ersten Male in größerem
Zusammenhang darzustellen, wobei die Würdigung der
umfangreichen Literatur über das Vitalismus-Problem
späteren Arbeiten vorbehalten bleibt. Eine Stütze für
meine Ansichten sehe ich unter anderem in dem „Finalis-
mus“ K. S a p p e r s („Biologie und organische Chemie“.
Abh. zur theoret. Biologie, herausgegeben von Prof. Dr.
J. S c h a x e l, Heft 28, Berlin 1930), sowie in der nach Ab-
schluß der vorliegenden Arbeit erschienenen „Theore-
tischen Biologie“ L. v. B e r t a l a n f f y s (Erster Band,
Berlin 1932). Auch der wertvollen Kritik der wichtigsten
Systeme durch E. B ü n n i n g sei hier gedacht („Mechanis-
mus, Vitalismus und Teleologie“. Göttingen 1932.).