

LANDWIRTSCHAFTLICHE HOCHSCHULE HOHENHEIM  
REDEN UND ABHANDLUNGEN

---

Nr. 11

Hohenheimer Hochschultag  
1960



VERLAG EUGEN ULMER STUTTGART  
1960

NE: B 7578, ay

196-1 T 365

## I N H A L T

|                                                                                                                                                                  | Seite |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| I. Hochschultag 28. Mai 1960                                                                                                                                     |       |
| Begrüßung durch den Rektor Prof. Dr. rer. nat. Otto Pflugfelder . . . . .                                                                                        | 3     |
| Begrüßung durch Minister Dr. h. c. Oskar Farny, 1. Vorsitzender des Hochschulbundes . . . . .                                                                    | 5     |
| Prof. Dr. rer. nat. Walter Rentschler, Direktor des Instituts für Physik und Meteorologie<br>Nutzen und Gefahren der Radioaktivität für die Landwirtschaft . . . | 6     |
| Prof. Dr. sc. nat. Bernhard Rademacher, Direktor des Instituts für Pflanzenschutz<br>Aussichten einer biologischen Unkraut- und Schädlingsbekämpfung             | 27    |
| Dr. agr. h. c. Dr.-Ing. Fritz von Engelberg, Reute<br>Industrie und Landwirtschaft . . . . .                                                                     | 56    |
| II. Rede bei Antritt des Rektorats am 27. Mai 1960 von Prof. Dr. rer. nat. Otto Pflugfelder, Direktor des Instituts für Zoologie<br>Bios und Materie . . . . .   | 68    |

Printed in Germany



0 07 27

Lohngestaltung, der Automation und was dergleichen mehr die Industrie zur Zeit bewegt, vertraut ist, beurteilen, was er von der Industrie verlangen kann und was er ihr zubilligen muß.

## Bios und Materie

Rede bei Antritt des Rektoramtes am 27. Mai 1960

Von Prof. Dr. Otto Pflugfelder

Der Landwirtschaft fällt die Aufgabe zu, Nahrung zu schaffen für 2—3 Milliarden Menschen. Sie ist daher nicht weniger wichtig als irgendeine unserer Grundstoffindustrien. Die Landwirtschaft allerdings liefert Stoffe von ganz besonderer Art, deren Erzeugung bis heute nur mit Hilfe von Pflanzen und Tieren möglich ist. Diese Lebewesen haben die Fähigkeit, aus anorganischen bzw. organischen Substanzen eben jene Materie aufzubauen, die der Mensch als Nahrung benötigt. Pflanzen und Tiere beschäftigen daher den Landwirt während seines ganzen Lebens, selbst dann, wenn er als reiner Verwaltungsbeamter tätig ist. Stets ist die Sorge die gleiche: möglichst günstige äußere und innere Bedingungen zu schaffen für das Gedeihen bestimmter Lebewesen, mit dem Ziel freilich, tote Materie aus ihnen zu machen, deren Nährwert in Kalorien ausgedrückt und die mit klingender Münze bezahlt wird.

Es liegt mir ferne, Ihnen heute Rezepte zu geben, wie man möglichst viel von dieser Materie von bestimmtem Kalorien- und Geldwert schaffen kann, obgleich die damit zusammenhängenden Fragen von größter wirtschaftlicher Bedeutung sind. Ich möchte vielmehr Ihr Interesse auf eines der Grundprobleme der Menschheit lenken, auf die Beziehung zwischen Leben und Materie.

Wohl kaum ein anderer Beruf wird so sehr auf dieses Problem hingelenkt wie gerade der des Landwirts. Was sich heute von seinen mit viel Mühe großgezogenen Pfleglingen noch munter auf Wiese und Weide tummelt, kann morgen schon unter der Hand des Schlächters tote Ware, Nahrungsmittel, sein. Das Leben ist dem Tod gewichen. Was bleibt, ist tote Materie, die wir sezieren und chemisch analysieren können. Wo aber bleibt der andere Teil der lebenden Materie — das Leben selbst? — Zweifellos überschreitet die Beantwortung dieser Frage die Zuständigkeit des Naturwissenschaftlers. Erkenntnistheorie, Philosophie und Religion versuchen ja auch zu diesem Problem Stellung zu nehmen. Leider handelt es sich zumeist um eine recht subjektive Nebenordnung mehrerer Erkenntnisweisen, von denen jede behauptet, objektive Gültigkeit zu haben.

Dem vorwissenschaftlichen Vorstellungsvermögen wie auch den Denkern des klassischen Altertums erschienen die Organismen belebt,

d. h., es kam etwas Belebendes zur toten Materie hinzu, etwas, das den Körper beim Tod verläßt, eine *vis vitalis* oder eine Entelechie. Auch die für uns toten Gebilde hielten die Alten für belebt, so das Feuer, das Wasser.

„Jede Höhe füllten Oreaden  
Eine Dryas lebt in jedem Baum,  
Aus den Urnen lieblicher Najaden  
Sprang der Ströme Silberschaum.“

Von all dem blieb, um S c h i l l e r weiterhin zu zitieren, „die entgötterte Natur“.

Eine Wiedergeburt erfuhr der Vitalismus der Alten durch P a r a - c e l s u s ' „Arkanum“ und im Neovitalismus. H a n s D r i e s c h , von Haus aus Zoologe, glaubte auf Grund entwicklungsphysiologischer Versuche die Erscheinungen des Lebens nicht ohne Zuhilfenahme immaterieller Faktoren begreifen zu können. Durch die Wiedereinführung des Begriffs „Entelechie“ hat er indes weder der Biologie noch der Philosophie genützt. Die wahllose Einführung solcher schwer definierbarer Begriffe beruhigt vielleicht das Kausalgewissen, verdeckt indes die eigentliche Problematik des Lebendigen. Es kann nicht die Aufgabe der Biologie sein, unbeweisbare Behauptungen zu widerlegen.

Ein Gutes hatte indes der neuentfachte Streit um den Vitalismus: das unklare Durcheinander der Meinungen über das Wesen des Lebens wurde weitgehend beseitigt, und die Naturwissenschaft begann unter Anwendung exakter Methoden mit größter Energie und ohne Voreingenommenheit mit der Erforschung des Erforschbaren. Was aber ist erforschbar? Wichtig ist die Feststellung, daß alles Leben auf unserer Erde an Zellen gebunden ist. Bereits V i r c h o w hat betont, daß die Zellen als letzte Bausteine des Körpers „Lebensherde“ sind. Die Protozoa verbleiben zeitlebens auf dem Einzellstadium. Trotz aller cytologischer und elektronenmikroskopischer Untersuchungen ist es nicht gelungen, in der Zelle noch kleinere lebensfähige Einheiten festzustellen. Mitochondrien, Mikrosomen und endoplasmatisches Reticulum sind nur Organellen der Zelle und dienen, vor allem durch die Bildung von Fermenten der Aufrechterhaltung des Lebensgetriebes. Die physiologischen Grundlagen des Lebens des Einzellers sind dabei im Prinzip die gleichen wie bei Säugetier und Mensch. Die kennzeichnendsten Merkmale sind Assimilation, Dissimilation, Reizbarkeit, Wachstum und Fortpflanzung. Den Viren kommen diese Merkmale nur zum Teil zu. Da ihnen bestimmte Enzymfähigkeiten fehlen, bedienen sie sich des Energieumsatzsystems und der Eiweißbildung der Wirtszellen. Eiweiß und Desoxyribosenucleinsäuren (DNS) werden als Rohmaterial der Zelle entnommen. Viren sind keine Organismen. Sie sind höchstens mit den selbstvermehrungsfähigen Organellen der Zelle zu vergleichen. Auch reine DNS kann virusähnliche Wirkungen entfalten. Ribonucleoproteide sind gleichfalls selbstvermehrungsfähig. Auf dieser Stufe

dürften die einfachsten kristallisierbaren Viren stehen. Eine gewisse Organisation aber finden wir bei quaderförmigen Viren, z. B. dem Pokkenvirus, dessen Zentralkörper aus DNS und dessen periphere Teile aus Protein bestehen. Es ist möglich, daß die größten Viren, z. B. der Erreger der Papageienkrankheit, einen eigenen Stoffwechsel haben, denn dieser kann durch Antibiotica gehemmt werden. Die Nucleinsäuren verschiedener Viren sind deutlich verschieden. Sie können mutieren, so daß eine weitgehende Ähnlichkeit mit Genen oder Gengruppen gegeben ist. Trotz all dieser Analogien wäre es falsch, die Organismen von Viren abzuleiten.

Erforschbar ist weiterhin die chemische Beschaffenheit der lebenden Materie. Voraussetzung und *conditio sine qua non* für das Leben, wenigstens auf unserer Erde, sind Kohlenstoffverbindungen, die nicht nur die Baustoffe sondern auch die Betriebsstoffe darstellen. Es gibt kein zweites Element, das sich hierzu in gleicher Weise eignete. Denn kein anderes Element kann so lange Ketten von Atomen bilden, keines ermöglicht so viele Verbindungen mit anderen chemischen Elementen, so daß einzelne Atome wie auch Radikale sich als neue Bausteine an die Moleküle hochkomplizierter C-Bindungen anlagern lassen.

Viele solcher hochkomplizierter für die Lebensvorgänge höchst-bedeutsamer Stoffe konnten bereits auch synthetisch hergestellt werden, so die Desoxyribosenucleinsäure und die Ribonucleinsäure durch Kornberg und Ochoa. Diese Stoffe spielen eine große Rolle beim Aufbau der Chromosomen und damit der Erbsubstanz. Diese Nucleinsäuren sind Riesenmoleküle aus 2 Bändern, die sich um eine gedachte Achse spiralig herumwinden. Ein einziges Chromosom hat etwa 10 Millionen solcher Windungen. Die Bänder bestehen aus Pentose und Phosphorsäure. Sie werden durch H- und Stickstoffbasen (Cytosin, Guanin, Thymin, Adenin) zusammengehalten. Da bei der Zellteilung die Bänder der Nucleinsäuren geteilt werden müssen, die Tochterzellen aber identische Chromosomen haben, so muß auf eine identische Reduplikation geschlossen werden. Man kann sich diese so vorstellen, als wenn wir von einer Matrize einen Abzug machten. Kornberg und Ochoa haben nun die biologische Matrize künstlich hergestellt und den Vermehrungsmechanismus in der Retorte in Gang gebracht. Voraussetzung ist, daß DNS vorhanden ist, wenn DNS neugebildet werden soll. Dies erfolgt mit Hilfe von Fermenten aus Nucleosidtriphosphaten. Wenigstens im Modell gelang es so, den Mechanismus der Vererbung, die identische Reduplikation auf chemisch-physikalische Gesetze zurückzuführen. Damit nicht genug: Bringt man Nucleinsäure, die man durch Extraktion aus einem Bakterium *Pneumococcus* II gewonnen hat in *Pneumococcus* III, so nimmt dieser die Eigenschaften von *P.* II an. Das Erbgut kann also durch Nucleinsäuren abgewandelt werden. Leistungen, die man bislang als untrennbar verknüpft mit der zellulären Organisation angesehen hat, lassen sich somit auf molekularer Ebene wiederholen.

Freilich sind Riesenmoleküle mit der Fähigkeit zu identischer Reduplikation noch lange keine Organismen, höchstens Vorstufen von solchen. Das Leben spielt sich an viel höherstufigen materiellen Gebilden ab als es die Moleküle sind: Es sind Molekülkomplexe oder besser -symplexe, die erst das Leben auch nur einer einzigen Zelle ermöglichen, Symplexe von unvorstellbarer Kompliziertheit. Wenn eines Tages alle die niederen Mechanismen des Stoffwechsels chemisch geklärt sein sollten, dann dürfte es dem einzelnen Menschen nicht möglich sein, alle diejenigen chemischen Prozesse, die in jeder Sekunde ablaufen, auch nur zu übersehen. Würde man gar einen solchen Menschen zum Direktor einer solchen „chemischen Fabrik“ (H o f m e i s t e r 1910), wie sie eine einzige Zelle darstellt, machen, so gäbe es eine Katastrophe. Die außerordentlichen Erfolge der Biochemie führen leicht zu einer Überschätzung. Chemische Konstitution und die Kenntnis biochemischer Prozesse geben zwar interessante Einblicke in das biologische Geschehen, eine schrankenlose Unterwerfung der Biologie unter die Herrschaft von Chemie und Physik aber würde zu einer untragbaren Beschränkung auf den Aspekt des Lebendigen führen, durch welchen eine Untersuchung mit chemischen und physikalischen Methoden möglich ist. Was die Biochemie bis jetzt schon erreicht hat ist viel, und schon tauchte der Optimismus eines E r n s t H a e k k e l auf, der sagte, „schafft uns die richtige Mischung chemischer Substanzen und es krabbelt alleine“. Man sprach nach der Synthese der Desoxyribosenucleinsäure vom *Homunculus* 1959. So weit sind wir noch lange nicht. Denn Leben ist an Strukturen gebunden von unvorstellbarer Feinheit und Präzision. Das Erstaunliche ist, daß in der Zelle die verschiedensten chemischen Prozesse, dieser dauernde Stoffwechsel, so ungestört, ohne Anwendung höheren Drucks, ohne Vakuum und vor allem ohne höhere Temperatur abrollen, vor allem aber, daß alle diese Vorgänge einer dauernden Selbstkontrolle des Organismus unterliegen. Während rein chemische Prozesse zu einem gewissen Stillstand führen, finden wir im lebenden Organismus ein Fließgleichgewicht mit dauerndem Wechsel. Leben ist ein Geschehen, ist Stoffwechsel ohne Unterbrechung, ist zugleich dauernder Austausch mit den Elektronen der Umwelt, unter Erhaltung der G e s t a l t, die nicht aus chemischen und physikalischen Komponenten allein zu begreifen ist.

Besonders große Schwierigkeiten aber bietet einer chemisch-physikalischen Auffassung das E n t w i c k l u n g s g e s c h e h e n. Aus der scheinbar wenig differenzierten Eizelle entwickelt sich ein höchst komplizierter Organismus. Dabei erscheint jeder Entwicklungsschritt gleichsam voraus geplant. Offensichtlich sind die dabei auftretenden Differenzierungen an Stoffverlagerungen gebunden, durch welche gewisse Substanzen in bestimmte Zellen oder Zellgruppen gelangen. Diese wiederum liefern schließlich bestimmte Organe oder wenigstens Teile von Organen. Man spricht daher von o r g a n b i l d e n d e n

**S t o f f e n.** Leider weiß man über die chemische Natur dieser Stoffe noch sehr wenig, noch weniger über ihre Wirkungen auf das Leben der Zellen, in die sie gelangen. Auch über die sogenannten **O r g a n i s a t o r s u b s t a n z e n** weiß man trotz aller biochemischen Untersuchungen noch nichts. Es handelt sich dabei um stoffliche Wirkungen, die zur Bildung, zur Induktion einer Embryonalanlage führen, Stoffe, die z. B. in der oberen Urmundlippe des Wirbeltierkeimes liegen. Man glaubte zunächst an eine spezifische Wirkung lebender Materie, bis man dann aber fand, daß **t o t e** Stoffe dieselbe Wirkung ausüben können. Es kommt also weniger auf die Aktion als auf die Reaktion an. Teilen wir ein Zwei-Zell-Stadium eines Frosches, so entstehen zwei, wenn auch kleine Frösche und nicht etwa zwei halbe. Diese Fähigkeit zur **R e g u l a t i o n**, zur Schaffung zweier harmonischer Ganzheiten ist wohl die erstaunlichste Leistung des sich entwickelnden Keims. Sie setzt voraus, daß organbildende Keimsubstanzen keinesfalls starr da verweilen, wohin sie verlagert worden sind, sondern daß Neugruppierungen stattfinden müssen. Wer oder was lenkt diese Prozesse?

Es ist kein Zufall, daß der Entwicklungsphysiologe **H a n s D r i e s c h** Zuflucht bei der Philosophie suchte und der Entelechie solche Fähigkeiten zuschrieb. Die heutige Entwicklungsphysiologie aber versucht ohne solche immaterielle Faktoren auszukommen. Sie bemüht sich, jedenfalls zunächst, Kausalzusammenhänge durch das Experiment klarzustellen. Sie beschränkt, wie die Zellphysiologie, ihr Arbeitsgebiet auf die materiellen Grundlagen der Entwicklung. Nun ist aber gerade die Entwicklung der Organismen durch Zielstrebigkeit ausgezeichnet, ein Verhalten, das leicht zu der Annahme verführt, als wohnte dem jungen Keim ein Wissen und Wollen zur Erreichung eines bestimmten Ziels inne, analog menschlicher Zielstrebigkeit. Der mechanistisch eingestellten Physik und Chemie ist eine solche Betrachtungsweise fremd, und auch der Biologe sollte finale oder teleologische Betrachtungen nur mit äußerster Kritik anwenden. Er muß wissen, daß Finalität keineswegs akausal ist, sondern nur eine bestimmte Art kausalen Geschehens. Nach **K a n t** bedeutet Teleologie nur ein „Prinzip der reflektierenden Urteilskraft“, also nicht etwa einen besonderen Faktor der Kausalität oder gar etwas neben der Kausalität. Die Abfolge der Ereignisse kann auch auf embryologischem Gebiet weitgehend kausal o d e r final betrachtet und erforscht werden, die Quellen der Bewegung aber sind uns verborgen. Durch das entwicklungsphysiologische Experiment können wir die **R i c h t u n g** der Entwicklung abändern, gewisse Prozesse beschleunigen, andere hemmen. Durch Veränderung von Lage und Milieu der Einzelteile des Embryo ändern wir die Stoffwechselbeziehungen der Zellen zueinander und erhalten dadurch Einblicke in die materiell bedingten Gesetzmäßigkeiten des Lebens eines Embryo. Der letzte Grund des Geordnetseins all dieser Mechanismen des Entwicklungsgeschehens aber kann dadurch nicht erfaßt werden.

Dies gilt auch für die postembryonale Entwicklung. Mehr noch als bei der Embryonalentwicklung tritt die Organisation im Hinblick auf bestimmte Leistungen in Erscheinung. Bei aller Arbeitsteilung erkennen wir allüberall zentrale Steuerung und Organisation. Dabei ist Ganzheit zweifellos eine Tatsache, aber nicht etwa eine besondere Kraft. Die Mechanismen der Steuerung biologischer Prozesse sind uns nur zum Teil bekannt, so diejenigen hormonaler und neutraler Art. Wir erkennen, daß Bau und Funktion in inniger Beziehung zueinander stehen und daß die Weise zu leben auf alle Gestalten mächtig zurückwirkt.

Schließlich erkennen wir auch beim fertigen Organismus eine Gerichtetheit, eine Zielstrebigkeit, die schließlich zum Altern und zum Tode führt. Auch diese Eigenschaft des Lebens war und ist Gegenstand zahlreicher Untersuchungen. Altern und Tod sind Grundphänomene der lebenden Materie, von der es keine Ausnahme gibt. Eine scheinbare Sonderstellung nehmen nur die Einzeller ein. Man spricht zwar von potentieller Unsterblichkeit dieser Tiere, berücksichtigt dabei aber zu wenig, daß jede Teilung zum Aufhören des Individuums führt. Verhindert man die Teilung, so altert die Zelle wie ein Mehrzeller und stirbt schließlich. Durch fortgesetzte Amputation von Plasmateilen allerdings kann eine wiederholte Verjüngung herbeigeführt werden.

Die Frage nach den Ursachen des Alterns gibt neue Aspekte hinsichtlich unseres Problems „Materie und Bios“. Die Antworten auf diese Frage lauten allerdings recht verschieden. Nach Loeb sind Altern und Tod dadurch bedingt, daß der „Lebensstoff“ im Laufe des Lebens allmählich verbraucht wird. Ein solcher „Lebensstoff“ ist indes eine nicht zu beweisende Annahme. Auch die in breiten Volksschichten verbreitete Ansicht, daß das Altern ein Abnützungsprozeß sei, befriedigt nicht. Denn oft sind es die Organe, die stärkster Abnutzung ausgesetzt sind, welche am wenigsten rasch altern. Umgekehrt werden sehr oft nicht funktionierende Organe abgebaut. Nach wieder anderer Ansicht sollen sich in den Zellen im Laufe des Lebens Stoffwechselschlacken ansammeln, welche die Zellen vergiften und damit den Körper altern und sterben lassen. Nach der Hormontheorie soll ein Nachlassen in der Funktion der Hormondrüsen das Altern auslösen. Auf dieser Annahme beruhen zahlreiche Versuche. Der damals 72jährige Brown-Séquard versuchte 1889 Senilität dadurch zu verhindern, daß er sich täglich 1 ccm zerriebenen Hundehodens injizierte. Begeistert beschreibt er die günstigen Wirkungen. Heute wissen wir, daß in dem zerriebenen Hoden nur wenige Hormone enthalten sind, daß es sich höchstens um eine unspezifische Reiztherapie handelte, von Autosuggestion ganz zu schweigen. Auch durch Transplantation von Affenhoden auf den Menschen konnte Voronoff das Altern nicht verhindern, ebenso wenig wie Steinach durch Abschnürung der

Samenstränge. Selbst die Depotbehandlung mit Hormonen kann nur eine Linderung der Alterserscheinungen bringen, keinesfalls aber den Alterungsprozeß aufhalten. Zu dieser Erkenntnis kam bereits H a r m s auf Grund zahlreicher Versuche an alternden Hunden.

Nach B o g o m o l e z soll das Altern auf einem Versagen des reticuloendothelialen Systems bestehen. Durch ein antitoxisches Serum versuchte er das RES zu reaktivieren. D o p p l e r führt das Altern auf eine Zunahme der Sympathicus- und eine Abnahme der Parasympathicus-Wirkung zurück. Diese Veränderung bewirkt eine Gefäßverengung, die D o p p l e r mit einem gewissen Erfolg durch Phenolpinselung zu verhindern versuchte, das Altern selbst aber ist unaufhaltsam. Falsch wäre es, diesen irreversiblen Prozeß auf das Versagen e i n e s Organsystems zurückzuführen, z. B. auf das Altern des Nervensystems. Gewiß, einzelne Organe können rascher altern als andere und dadurch den Tod herbeiführen. Schließlich aber ist das Altern ein Prozeß, der alle Zellen erfaßt. Es beruht darauf, daß die lebende Materie aufbauenden Kolloide altern. Übrigens altern auch anorganische Kolloide. Stets beruht dieses Altern auf einer Dehydrierung, welche zu einer Fällung von Teilchen geringerer Dispersion führt. Damit verbunden ist ein Verlust an elektrischen Ladungen, eine Veränderung der Permeabilität und ein Absinken der pH-Konzentration. Auch die für das Lebensgetriebe bedeutsamen Enzyme sind Kolloide, die dem Alterungsprozeß unterworfen sind. Ihr Altern aber muß sich auf die Dauer todbringend auswirken.

So sehen wir, daß durch den ganzen Lebensablauf hindurch chemische und physikalische Prozesse ohne jeden Zweifel eine sehr wichtige Rolle spielen. Es wäre indes vermessen zu sagen, daß Leben die Summe solcher Prozesse sei. Leben ist viel mehr als die Summe. Völlig klar wird uns dies, wenn wir eine besondere Leistung der lebenden Materie, die P s y c h e , in den Kreis der Betrachtung ziehen. Fest steht, daß psychische Leistungen an Materie gebunden sind, daß es sich aber trotzdem um etwas Immaterielles handelt. Wie Psychisches aus Materiellem entsteht, entzieht sich unserer Erfahrung. Da aber die Wissenschaft an der Grenze möglicher Erfahrung endet und sich nicht mit Objekten beschäftigen kann, die von Prinzipien beherrscht werden, die der menschliche Verstand nicht hat, dürfte es eigentlich eine Psychologie als Wissenschaft nicht geben. Gewiß, rationalisierbar ist psychisches Erleben im Verlauf der Gehirntätigkeit keinesfalls, wohl aber ist dies möglich bezüglich der Umstände und der Bedingungen, unter welchen Psychisches zustande kommt. Die Kategorie der Kausalität gilt auch auf psychischem Gebiet und somit gibt es auch eine Psychologie als Wissenschaft. Erforschbar ist darüber hinaus die enge Wechselbeziehung zwischen lebender Materie und Psyche. Es ist bekannt, in welchem hohem Maße Alkohol, Meskalin, Hormone auf das psychische Geschehen einwirken, und zwar über den Körper. Umgekehrt kann sich

psychisches Erleben in hohem Maße körperlich auswirken. Die Medizin spricht mit Recht von sogenannten psychogenen Krankheiten. Auch das Tier hat eine Seele, und psychische Leistungen wie Gedächtnis, Intelligenz sind im Tierreich weit verbreitet. Ob Denkfähigkeit nur ein Attribut des Menschen ist, kann hier nicht diskutiert werden. Zweifellos gibt es viele Übergänge zwischen einfacher Reizbarkeit, dem Grundmerkmal der lebenden Materie und den höheren psychischen Funktionen. So ist es verständlich, daß manchem Physiologen das Seelische als ein Teil jener durch den Reiz ausgelösten Zustandsänderungen der lebenden Materie erscheint. Die Zeit ist nicht mehr fern, da man Leben einschließlich Psyche als atomares Geschehen betrachten wird. Ich bin fest davon überzeugt, daß alle Erkenntnisse der Atomphysik auch auf biologischem Gebiet Anwendung finden können, genau so wie die Gesetze der klassischen Physik und Chemie. Nun lehrt uns die moderne Physik, daß mikrophysikalische Prozesse eine vollständige Kenntnisnahme der Bedingungen, die das elementare Geschehen bestimmen, nicht mehr zulassen. Es ist aber ein Fehlschluß mancher Physiker, wenn sie auf mikrophysikalische Akausalität schließen. Sie verwechseln verhängnisvoller Weise Unbestimmbarkeit mit Unbestimmtheit. Durch die Einbeziehung mikrophysikalischer Deutungen werden die Grundprobleme der Biologie in keiner Weise erschüttert und nichts spricht für die Behauptung P. J o r d a n s, daß mikrophysikalische, nicht mehr kausal gebundene Einzelentscheidungen das Leben richtunggebend steuern. Es ist bedauerlich, daß namhafte Philosophen und Theologen sich diese unerlaubten Schlußfolgerungen zur Stützung bestimmter Dogmen zu eigen gemacht haben, statt zu versuchen, die Ergebnisse der Naturwissenschaften mit philosophisch einwandfreier Methodik zu deuten. Leider sind auch die Deutungsversuche vieler Biologen vom Standpunkt echter Philosophie aus gesehen mitunter sehr anfechtbar. Es soll hier nicht eine neue Theorie des Lebens aufgestellt werden. Alles Wissen um die Dinge der Natur bliebe indes toter Ballast, wenn wir nicht wenigstens den Versuch machten, eine Naturanschauung daraus zu machen. Auch wenn wir das Leben unbegreiflich nennen, kann wohl doch kein Mensch in faustischem Drang dem Wunsch entsagen, es dennoch zu begreifen. Da der Mensch selbst einer der vielen lebenden Organismen ist und so zugleich Objekt und Subjekt wissenschaftlicher Betrachtungsweisen, ist der Versuch nicht ganz aussichtslos. Der Mensch ist ja befähigt, sein eigenes Leben zu erleben. Vielleicht gilt auch die Umkehr des Goethe-Wortes „Du gleichst dem Geist, den du begreifst“, nämlich: du begreifst den Geist, dem du gleichst. Es ist der Geist, der die Naturgesetze beherrscht, der die ganze Welt durchwebt und auch in jedem einzelnen wirkt. Die alten Griechen nannten's Logos. Ein Begriff, der uns in der Benennung so vieler Wissenschaften begegnet: Zoologie, Geologie, Philologie, ein Begriff auch, mit dessen Übersetzung sich F a u s t abmüht bei dem Versuch, den Beginn des Johannes-Evangeliums aus dem Griechischen in sein geliebtes Deutsch zu übertragen: Im Anfang war Logos, das Wort, der Sinn.

„Ist es der S i n n , der alles wirkt und schafft?  
 Es sollte stehen, im Anfang war die K r a f t.  
 Doch auch indem ich dieses niederschreibe  
 Schont warnt mich was, daß ich dabei nicht bleibe,  
 Mir hilft der Geist! — Auf einmal seh' ich Rat  
 und schreib' getrost: Am Anfang war die T a t. “

Sinn, Kraft, Tat — das sind die drei, welche auch das Leben bestimmen, Bios und Materie zugleich. Mit unserer Wissenschaft freilich können wir nur einen Teil davon erfassen. Ein Vergleich mag dies klar machen: Ein Mensch, ein Wissenschaftler zugleich, sitzt im Konzertsaal und hört eine Melodie. Nie käme er zu einer Erfassung derselben, wenn er nur die physikalischen Phänomene und Kräfte untersuchte, z. B. Wellenlänge und Frequenz in Hz ausgedrückt, Obertöne und dergleichen, die chemische Untersuchung der Instrumente würde schließlich zu einer Atomisierung des Geschehens führen, selbst die Untersuchung des Gehirns des Komponisten, dem die Melodie entsprungen ist, wäre ergebnislos. So ist es auch mit der Melodie des Lebens. Es soll dies keine Kritik der wissenschaftlichen Methoden sein, die wir anwenden, vielmehr sollen nur die Grenzen einer biochemischen und biophysikalischen Betrachtungsweise aufgezeigt werden. Nur Rationales kann Gegenstand naturwissenschaftlicher Forschung sein. Ratio aber ist nur eine Seite des erkennenden Menschen. Ihre einseitige Betonung führt zwangsläufig zu einem einseitigen Weltbild, dem Weltbild der Physik, nach welchem der lebende Organismus nichts anderes ist als eine örtlich verdichtete Anhäufung von Korpuskeln bestimmter Schwingung. Wäre es nicht eine grobe Vereinfachung der Wirklichkeit, wollte man diese Korpuskeln, Elektronen, Neutronen, Protonen als die erhoffte objektive Realität betrachten? — Die Vorstellung von der objektiven Realität der Elementarteilchen verflüchtigt sich in reine Mathematik! Eine solche mathematische Betrachtungsweise ist zweifellos sehr nützlich, aber auch sehr einseitig. Werden wir aber mit einer solchen Auffassung dem Leben gerecht? — Hier möchte man den Wunsch aussprechen: Neben Atomphysik mehr Goethe! Denn das Zusammenspiel der zweifellos kausalen Elemente zu lebenserhaltenden Leistungen, die bionome Ordnung, kann weder die Physik noch die Chemie mit ihren Methoden erfassen. Es ist wohl nicht zu leugnen, daß die Organismen darüber hinaus auch Irrationales enthalten, Irrationales, das biologischer Forschung zunächst nicht zugänglich ist, mit dessen Existenz wir aber rechnen müssen. Es wäre falsch, sich mit einem müde resignierenden „*ignorabimus*“ zufrieden zu geben. Verbauen wir uns nicht zu früh gangbare Wege! Sagen wir stattdessen lieber „*laboremus*“! — nicht wahllos, aber auch nicht beschränkt auf eine bestimmte Methode nach Spezialistenart, sondern möglichst vielseitig unter Benützung aller exakten Methoden und unter Anwendung aller Geistes- und Seelenkräfte. Denn nur so wird man zu einer dem Wesen der lebenden Materie gerecht werdenden Schau kommen können.