

**ABHANDLUNGEN ZUR  
THEORIE DER ORGANISCHEN ENTWICKLUNG**

ROUX' VORTRÄGE UND AUFSÄTZE ÜBER ENTWICKLUNGS-  
MECHANIK DER ORGANISMEN · NEUE FOLGE

HERAUSGEGEBEN VON

**H. SPEMANN**  
FREIBURG I. B.

**W. VOGT**  
ZÜRICH

**B. ROMEIS**  
MÜNCHEN

---

---

HEFT VI

**MECHANISMUS –  
VITALISMUS – MNEMISMUS**

VON

**DR. EUGEN BLEULER**

PROFESSOR DER PSYCHIATRIE AN DER UNIVERSITÄT ZÜRICH



**BERLIN**  
VERLAG VON JULIUS SPRINGER  
1931

ISBN-13: 978-3-642-88853-3      e-ISBN-13: 978-3-642-90708-1  
DOI: 10.1007/978-3-642-90708-1

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1931

## Inhalt.

	Seite
Zur Einführung . . . . .	I
I. Die Aufgabe . . . . .	2
II. Mechanismus. Zufall und Auslese. . . . .	7
A. Mechanismus . . . . .	7
B. Zufall und Auslese . . . . .	24
III. Mnemismus. Begriff der Mneme. Psyche als Subjekt und als Objekt . . . . .	51
IV. Theoretisches zum Mnemismus . . . . .	71
V. Vitalismus . . . . .	83
VI. Grenzen zwischen Psychoide und Psyche . . . . .	87
VII. Die Psychoide. Theoretisches . . . . .	91
VIII. Engramme als ontische und phylische Entwicklungs- faktoren . . . . .	100
A. Theorie der Vererbung erworbener Eigenschaften	100
B. Was kann man von der Vererbung erworbener Eigen- schaften erwarten? Und was nicht? . . . . .	106
IX. Leistungsbereich der Psychoide . . . . .	112
X. Zweckmäßigkeit und Dysteleologie . . . . .	121
XI. Entwicklungsgrenzen . . . . .	137
XII. Zusammenfassung . . . . .	142

## Zur Einführung.

Die Theorie des Mnemismus findet im biologischen Geschehen dieselben Prinzipien wieder, die das psychische Geschehen beherrschen. Unsere Psyche ist ja eine Spezialisierung von Funktionen, die jeder lebenden Substanz zukommen und die den Unterschied zwischen toter und lebender Materie ausmachen. Die Reizbarkeit, die Weiterleitung von Reizen, ihre Speicherung infolge von Engrammen, die Verschmelzung derselben mit früheren Engrammen und die Beeinflussung der Reaktionsweise des Lebewesens durch diese aufgespeicherten Erfahrungen geschieht prinzipiell in derselben Weise in der lebenden Substanz wie in unserer Psyche. Die Keimzellen bilden in dieser Hinsicht keine Ausnahme, so daß die Entwicklung der Arten durch die Vererbung erworbener Anpassungen nach feststellbaren Gesetzen bestimmt wird und nicht dem bloßen Zufall unterliegt. Unsere Gefühle sind nur ein Teil der allgemeinen Tendenz zur Erhaltung des Lebens, die sich in jeder lebenden Substanz nachweisen läßt. Die Zweckmäßigkeit unserer Psyche in Bezug auf die Erhaltung des Lebens ist prinzipiell dieselbe, wie sie uns in der Anatomie und Physiologie, in der Phylogense und Ontogenese immer wieder entgegentritt. Diese prinzipielle Übereinstimmung ist auch in der Naturwissenschaft von jeher mehr oder weniger bewußt empfunden, aber in neuerer Zeit kaum mehr in Rechnung gesetzt worden. Der Mechanismus, der die Identität der psychischen und biologischen Funktion leugnet, verzichtet nicht nur grundlos auf eine naturwissenschaftliche Betrachtung der Psyche und verweist die Psychologie, die ein Teil der Naturwissenschaft ist, ins Gebiet der Mystik, sondern muß auch ein tieferes Verständnis für die biologischen Zusammenhänge verlieren. Ebenso unrichtig ist aber auch ein Vitalismus, der in die Biologie solche psychologisierende Vorstellungen hineinragen will, die zu einem wichtigen Teil nicht auf Beobachtungen, sondern auf Spekulation aufgebaut sind. Die zukünftige Forschung wird von der Erkenntnis ausgehen müssen, daß „das Rätsel des Lebens“ und „das Rätsel der Seele“ ein und dasselbe sind, und daß Biologie und Psychologie verschiedene Seiten eines einheitlichen Ganzen beleuchten.

## I. Die Aufgabe.

Bernhard Fischer<sup>1</sup> hat uns einen wertvollen Überblick über die Probleme des Vitalismus und Mechanismus<sup>2</sup> gegeben, der aber, wie mir scheint, einer wichtigen Ergänzung bedarf, da er nur die Alternative „Vitalismus oder Mechanismus?“ aufstellt und ein Drittes, das etwa mnemischer Monismus oder kurz „Mnemismus“<sup>3</sup> genannt werden möge und das meiner Meinung nach allein die Fragen nach der Natur des Lebens beantworten kann, nicht weit genug berücksichtigt. Natürlich kennt der Autor den Hering-Semonschen Begriff der Mneme, und er erwähnt auch, daß über die Mneme der „aussichtsreiche“ Weg zur Erklärung vitaler Vorgänge gehe, und sogar, daß das, was wir Bewußtsein nennen, von den mnemischen Funktionen aus verständlich werden könne (151), und daß „die in der übrigen reizbaren Substanz ablaufenden Erregungen auch bis zu den Keimzellen gelangen und . . . in ihnen manifestationsfähige Engramme hinterlassen können“ (17). Er zieht aber nicht die Konsequenzen, daß aus der Anerkennung der Mneme mit Notwendigkeit auch die Anerkennung der prinzipiellen, d. h. nicht zufällig entstandenen, sondern im Prinzip des Lebens liegenden, Zweckhaftigkeit der vitalen und psychischen Funktionen und die Wesensidentität der vitalen mit den psychischen Funktionen folgt. Er setzt sich im Gegenteil — wie alle modernen Mechanisten — in schärfsten Widerspruch mit dem Mnemismus, indem er mit dem Vitalismus auch das Zweckprinzip überhaupt leugnet, an dessen Stelle richtungslose Variationen und Zufall und Auslese setzt und die vitalen Erscheinungen samt ihrer objektiv klaren Zweckhaftigkeit auf später einmal zu entdeckende chemisch-physikalische Eigenschaften „höherer“ Molekülkombinationen

---

<sup>1</sup> Vitalismus und Pathologie. Vorträge und Aufsätze über Entwicklungsmechanik der Organismen. Herausgegeben von Wilh. Roux. Heft 34. Berlin: Julius Springer 1924. — Im folgenden beziehen sich die eingeklammerten nackten Zahlen auf die Seiten des Fischer-schen Buches, unter dessen Führung ich das Material bespreche.

<sup>2</sup> „Mechanismus“ bedeutet in diesen Zusammenhängen nicht eine funktionelle Einrichtung, sondern die mechanistische Theorie des Lebens.

<sup>3</sup> Nachtrag bei der Korrektur: Rignano hat, wie ich erst jetzt bemerke, seine ähnliche Theorie „Mnemonismus“ genannt. Ich ziehe den kürzeren Ausdruck vor.

gründen möchte. So besteht der größte Teil von Fischers Arbeit gerade darin, daß er, ohne es zu wollen, mit dem Vitalismus die Fundamente des Mnemismus angreift, die mechanistischen Argumente zusammenstellt und rechtfertigt und die psychisierenden Auffassungen als mystisch, nicht wissenschaftlich, oder doch nicht naturwissenschaftlich, und für die Forschung geradezu todbringend bezeichnet. Das Psycheartige, von Fischer meist unter dem Namen der Entelechie angeführt, wäre in diesen Auffassungen etwas, das unabhängig vom Organismus, eventuell schon vor ihm oder seinen Funktionen, da gewesen wäre, vielleicht mit dem ganzen Weltall in Zusammenhang stünde und „autonom“ und „gesetzlos“ und „willkürlich“ alles dirigieren müßte.

So kommt es, daß der Mnemist gerade bei Bernhard Fischer die beste Zusammenstellung der im engeren Sinne mechanistischen Anschauungen findet, gegen die er sich wenden muß, weil sie, wenn sie richtig wären, auch den Mnemismus widerlegen würden. Ich darf hoffen, Herr Kollege Fischer werde mich entschuldigen, wenn ich gerade seine schöne Arbeit als Haken benütze, um meine gegensätzlichen Betrachtungen daran zu hängen; er hat ja gezeigt, daß er mehr Verständnis als viele Andere für die Verschiedenheit der Ansichten besitzt, und an vielen Orten, z. B. in der Kritik der Auswüchse des Vitalismus, sind wir einer Meinung.

Die Tendenz zur mnemischen Erklärung biischer und psychischer Erscheinungen liegt in der Luft. Hering ist nicht vergessen, Semon wird viel zitiert; beide haben aber die kleinen Schritte nicht gemacht, die noch nötig gewesen wären, um eine abgerundete Anschauung zu bekommen und die ganze Tragweite des Mnemebegriffes zu übersehen. Die Experimente von Kammerer wurden „vernichtend“ kritisiert, aber nicht totgeschwiegen. Pauly<sup>1</sup> wird berücksichtigt, wenn auch viel zu wenig, letzteres vielleicht deshalb, weil er mit einigen, allerdings uns nebensächlich erscheinenden, Vorstellungen (Weltzweck, Weltentwicklung, Weltintelligenz) die Grenzen einer Wissenschaft überschreitet. Rignano<sup>2</sup>, den ich zu meinem Bedauern bei Abfassung der Psychoide nicht kannte, hat unter dem Namen der „Akkumulation der Nerven-

---

<sup>1</sup> Darwinismus und Lamarckismus. München: Reinhardt 1905.

<sup>2</sup> La mémoire biologique. Paris: Flammarion 1923 und Qu'est-ce que la vie? Paris: Alcan 1927. Seine Theorie ist auch in den Grundzügen dargestellt in v. Bertalanffy: Eine mnemonische Lebenstheorie. Biol. gen. 3, 405 (1927).

energie“ eine mnemische Theorie aufgestellt; aber auch er hat die Konsequenzen seiner Anschauungen für die Psyche und aus der Psyche nicht gezogen. V. Bertalanffy<sup>1</sup> stimmt ihm bei, hebt aber lobend heraus, daß sich „die Lebenstheorie Rignanos entschlossen und unter Verzicht auf psychologische Analogien (von mir unterstrichen, Bl.) auf den Boden der Energetik stellt“. In umgekehrter Richtung weist des nämlichen Autors Bemerkung: „Wir können von Reflexen, Reizbarkeit, autonomer Bewegung, Gedächtnis nicht sprechen, ohne doch in irgendeiner Weise wieder Psychologie einzuführen<sup>2</sup>. Ich<sup>3</sup> habe vor sechs Jahren die Folgerungen möglichst allseitig darzustellen versucht und glaube damit den Problemen des Lebens und des Bewußtseins näher gekommen zu sein und eine gar nicht bloß hypothetische Brücke zwischen geistigen und körperlichen Funktionen gezeigt zu haben. Von dieser Anschauung aus kann man sich sogar — das allerdings nur hypothetisch — einen Übergang von der toten Welt zur belebten und beseelten wenigstens denkbar machen.

Wirkliche Einwände gegen meine Auffassung habe ich nicht gesehen und auch nicht im mündlichen Gespräch gehört; man hat mir nur nackte Dogmen entgegengehalten. Bei den Biologen, ebensowohl botanischer als zoologischer Richtung, ist das mechanistische Denken allein herrschend

---

<sup>1</sup> Siehe vorhergehende Fußnote.

<sup>2</sup> Kritische Theorie der Formbildung. Schaxels Abhandlungen. Bornträger 1928. Heft 27, S. 104.

<sup>3</sup> Die Psychoide als Prinzip der organischen Entwicklung. Berlin: Julius Springer 1925.

Einzelne der dort angeführten, der Literatur entnommenen Beispiele mußten seitdem anders ausgelegt werden; andere sind von der Kritik in anderer Weise angegriffen, zum Teil in ihrer Tatsächlichkeit bestritten worden (z. B. die von Kammerer, der übrigens nach meiner begründeten Überzeugung zu Unrecht der Fälschung einer Brunstschwiele geziehen wird).

Der Mnemismus ist aber so vielseitig begründet, daß die Theorie als solche deshalb in keiner Weise schwankend würde. Wenn auch kein einziges Beispiel von Vererbung erworbener Eigenschaften der Kritik standhielte, bliebe sie doch noch die einzige gut fundierte und mit den Tatsachen nirgends in Widerspruch kommende Auffassung.

Der psychische Teil des Problems ist behandelt in Bleuler: Naturgeschichte der Seele. Berlin: Julius Springer 1921. 2. Auflage in Vorbereitung.

und so selbstverständlich, daß Forschungen, die nicht von dieser Grundlage ausgehen, sozusagen nie unternommen werden. Fast nur Outsider sehen z. B. noch ein Problem darin, ob es Vererbung erworbener Eigenschaften gebe oder nicht. Wenn die Grundprinzipien in Betracht kommen, denkt man nur an Mechanismus (ausgesprochen oder implizite) und höchstens noch an Vitalismus, welch letzterer allerdings in manchen seiner individuellen Ausgestaltungen der Kritik in die Augen springende Anhaltspunkte bietet. Mit dem Mnemismus hat sich, soviel ich weiß, noch kein Biologe auseinandergesetzt. Es scheint mir aber der Mühe wert, die Anschauungen einander gegenüber zu stellen in einer Form, die zur Stellungnahme drängen kann.

In erster Linie sollte diese Arbeit also eine Kritik des Mechanismus sein, dann aber auch eine Verteidigung des Mnemismus und in vielen Stücken zugleich eine Ergänzung der „Psychoide“, bei der es sich natürlich nur um einen ersten Wurf handeln konnte, der unvollständig sein mußte und auch jetzt noch mancher Korrekturen bedürfen wird. Leider ließ sich nicht umgehen, hier einen Teil des Prinzipiellen aus der früheren Arbeit in aller Kürze zu wiederholen, da ich die allgemeine Kenntnis der „Psychoide“ nicht voraussetzen darf; auch so muß ich aber, wie selbstverständlich, auf die ausführlichere Darstellung der Wurzeln und Konsequenzen der Theorie in der Broschüre verweisen, mit der zusammen das Vorliegende erst ein Ganzes bildet.

Ich bin auf sehr viele Einzelheiten eingegangen und habe die „Beispiele“ gehäuft; nicht gern; vom mnemischen Standpunkt aus sollte man meinen, die Anführung einiger Hauptpunkte dürfte die Unhaltbarkeit der mechanistischen Argumente zur Genüge dartun. Die Erfahrung hat mir aber gezeigt, daß es hoffnungslos wäre, jemanden überzeugen zu wollen, ohne die ganze Menge der mir bekannten mechanistischen Beweismittel in Berücksichtigung zu ziehen, und das ganz besonders, weil ich nicht annehmen kann, daß ich alle publizierten Argumente der Mechanisten kenne, geschweige, daß ich diejenigen voraus erraten und widerlegen könnte, die noch kommen werden. Es wäre aber schön, wenn die erdrückende Menge der Einwendungen den Streit um den Mechanismus endlich erledigen könnte.

Bernhard Fischer rechnet die Mneme zu den mechanistisch zu erklärenden Funktionen. Meines Erachtens hat er so weit recht, als die Mneme eine Eigenschaft gewisser Substanzformen ist (siehe IV). Durch

sie wird aber so viel Neues zu den chemisch-physikalischen Funktionen der Materie hinzugefügt, daß die mnemischen Theorien, wie eben angedeutet, in scharfen Gegensatz zu den geläufigen Formen des Mechanismus kommen, und daß die höchste Entwicklung mnemischer Funktionen, die Psyche, als etwas wesentlich und absolut anderes, Inkommensurables der übrigen Welt gegenübergestellt werden konnte. Nur durch die Mneme konnte sich das Organische vom Anorganischen abzweigen.

So ist es unmöglich, den Mnemismus bloß als Unterform des Mechanismus zu behandeln.

Mit dem Nachweis der Bedeutung der Mneme im physischen Organismus ist auch die Identität der dirigierenden biischen Mechanismen mit den psychischen bewiesen. Dadurch bietet uns unsere ältere Bekanntschaft mit der Psyche den Vorteil, unter vorsichtiger Berücksichtigung der Unterschiede in den Äußerungen der beiden Funktionsgruppen, Analogieschlüsse von der Psyche auf die biischen Zusammenhänge zu ziehen, hat aber andererseits den Nachteil, daß wir die Verhältnisse auch für die „Psychologie des Körpers“ (Psychoide) nur in psychischen Ausdrücken kurz und doch verständlich bezeichnen können. Wenn wir also von „Wissen“, „Kenntnis“, „Erfahrung“, „Begreifen“, „Abstraktion“, „Überlegung“, „Reagieren“, „Handeln“ bei körperlichen Funktionen der Psychoide reden, so darf man sich ja nichts dabei denken, das von Bewußtsein oder Willkür im Sinne unserer Psychologie begleitet wäre. Man stellt sich diese Dinge besser vom anderen Extrem aus als Automatismen vor, oder, auf Grund der Engramme, als physische Vorgänge. All das macht es nötig, nicht allein von der Psychoide zu sprechen, sondern auch noch den hier allein brauchbaren naturwissenschaftlichen Begriff der Psyche darzustellen, der noch recht wenig bekannt ist. So ließ es sich nicht anders machen, als daß ein Psychologe die ganze Sache bearbeiten mußte. Wie weit entfernt ich aber davon bin, die in Betracht kommende biologische Literatur zu beherrschen, ist mir bewußt; auch kann nur der über die Tragweite und Schlüssigkeit der einzelnen Experimente ein volles Urteil haben, der selber in der Materie gearbeitet hat, und das habe ich leider nicht. Aber ich weiß andererseits, daß die Prinzipien, die in Frage kommen, an Hand des mir bekannten Materials immerhin zu beurteilen sind, und daß zum

Verstehen des Mnemismus die Kenntnis der Elementarpsychologie notwendig ist, die den Biologen entschieden noch mehr abgeht als mir die Kenntnis der Biologie.

## II. Mechanismus. Zufall und Auslese.

### A. Mechanismus.

Die meisten Biologen leiten die Lebensfunktionen aus chemisch-physikalischen Eigenschaften bestimmter Atom- oder Molekülkombinationen ab, ohne ein zweckhaftes Prinzip anzunehmen oder ein Zwischenglied, das, wie z. B. die Mneme, ganz neue Zusammenhänge zu den chemisch-physikalischen hineinbrächte. Wenn der Mechanist die Atomkombinationen einer Amöbe oder eines Goethe mit allen ihren physikalischen Eigentümlichkeiten genau nachmachen würde, so hätte er eine lebende Amöbe oder einen Dichter geschaffen (126). Die biologischen Mechanisten berücksichtigen zwar meist die Psyche nicht ausdrücklich, oder dann weichen sie ihr bewußt aus und perhorreszieren wie B. Fischer die Einführung psychisierender Vorstellungen in die Biologie oder sogar in die Hysterie, wie neuestens Kinnier Wilson. Aber es ist einfach unmöglich, die körperlichen Funktionen von den psychischen abzugrenzen (siehe Abschnitt VI), auch hat kein Mechanist nur versucht, es zu tun. Wenn man nicht von biologischer Seite zum Verhältnis von „Gehirn und Seele“ kam, ist denn auch seit dem Beginn des naturwissenschaftlichen Zeitalters die Psyche von den meisten Naturwissenschaftlern, die sie überhaupt berücksichtigen, als physiologische Gehirnfunktion betrachtet worden, und z. B. in der modernen Medizin ist das die gewöhnliche Voraussetzung, wenn auch niemand sich genauere Vorstellungen darüber macht.

Der Pathologe B. Fischer kommt von seiner Spezialwissenschaft aus zu dem Problem der Natur biischer Vorgänge. Er denkt sich — und das ist typisch für den Mechanismus — eine naturwissenschaftliche Biologie habe zur „Vorbedingung“ „die Gesetzmäßigkeit der organischen Welt“<sup>1</sup>. Ich meine nun, Vorbedingungen gebe es in dem Stoff einer Wissenschaft nicht; diese hat sich mit dem zu beschäftigen, was sie findet; insofern sie darüber hinaus geht, ist sie keine Wissenschaft; nur

---

<sup>1</sup> Hübsche Parallele: Vor gerade 100 Jahren erklärte Cuvier „die Unveränderlichkeit der Spezies sei eine notwendige Bedingung für die Existenz der wissenschaftlichen Naturgeschichte“.

aus Tatsachen kann sie auf logischem Wege Auffassungen und Postulate ableiten. Dem Mechanisten liegt ferner der Einfluß einer Theorie auf seine Wissenschaft am Herzen. Und weil er meint, die Gesetzmäßigkeit werde in Frage gestellt durch den Vitalismus, lehnt er diesen ab, d. h. neben die wissenschaftliche *Petitio principii* der Gesetzmäßigkeit setzt er eine zweite, wunschgeborene. Darauf brauchen wir nicht mehr zurück zu kommen. Wenn die Forschung einmal erweisen sollte, daß es Vorgänge gibt, die nicht streng gesetzmäßig sind, so hätten wir uns einfach damit abzufinden; deswegen bliebe die Wissenschaft doch Wissenschaft, nicht aber, wenn sie etwas nicht Wahrgenommenes und nicht zu Erschließendes voraussetzt und darauf ihr Gebäude aufrichtet. Wird aber überhaupt jemand Vorgänge ohne Gesetzmäßigkeit annehmen? Man könnte doch höchstens von Vorgängen sprechen, deren Gesetze wir noch nicht kennen.

Bemerkenswert ist, daß der Mechanismus, der darauf pocht, nur auf Gesetzmäßigkeit abzustellen, in der Entwicklung und in der harmonischen Gestaltung und äußeren und inneren Anpassung der einzelnen Organe und Funktionen aneinander und an das Ganze, also an der wohl wichtigsten Synapse, auf den Zufall abstellt, welcher Begriff gebildet wurde gerade für Verhältnisse, die prinzipiell die Gesetzmäßigkeit ausschließen — „Gesetzmäßigkeit“ speziell in dem Sinne, worauf es hier ankommt. Was wir unter Umständen „Gesetze des Zufalls“ oder der Wahrscheinlichkeit nennen, bezieht sich ja nicht auf die Zusammenhänge, die für uns in Frage kommen. Ob eine Giraffe ein Horn oder Federn bekomme (nicht ob sie das Bekommene behalte), steht für den Mechanisten außerhalb aller Zusammenhänge, die wir erfassen und als kausal bezeichnen können. Für ihn, nicht für den Mnemisten oder Vitalisten, wie der Mechanist meint, fällt die eine Hälfte der biologischen Fragestellung, die nach dem Warum?, nach den kausalen Zusammenhängen der biologischen Erscheinungen unter sich dahin; er kann sich bloß mit dem Wie? beschäftigen, mit den chemisch-physikalischen Apparaten und ihrer Funktion, die der eigentlich biologische Organismus sich schafft und benutzt. Seine Beschränkung ist noch empfindlicher, als wenn die Psychologie sich mit der „exakten, physiologischen“ Laboratoriumspsychologie begnügen wollte, die sich an der Peripherie der Psyche bewegt.

Der Mechanist sagt (124): „Bestreitet man die mechanistische Erklärbarkeit des Lebens, so ist jede weitere Forschung nach den inneren Zusammenhängen der Vorgänge beiseite geschoben, und das psychische Agens

wird zum Hemmschuh für die wissenschaftliche Erklärung. Sobald einmal ein psychisches Agens . . . als maßgebend für alle Formbildung in der organischen Welt anerkannt wird, ist selbstverständlich eine mechanistische Erforschung der Lebensvorgänge, wenn nicht zwecklos, so doch recht nebensächlich. Die Vorgänge sind ja schon hinreichend erklärt, wenn sie als zweckmäßig von einem psychischen Agens hervorgerufen oder wesentlich beeinflußt bezeichnet sind“ (Weigert). Abgesehen davon, daß auch die Psyche erforschbar ist, und es uns sehr interessieren kann, aus welchen Verhältnissen heraus und aus was für Motiven die menschlichen Handlungen entspringen, meine ich, wer so wenig wissensdurstig wäre, daß er sich mit dieser Begründung von der Forschung zurückzöge, sei überhaupt kein Wissenschaftler. Warum soll der Amechanist nicht studieren, mit welchen chemisch-physikalischen Mitteln seine Entelechie den Muskel kontrahieren läßt, mit welchen physikalischen Mitteln und unter welchen Umständen sie eine Plasmolyse hervorbringt, welche chemischen Gesetze sie benutzt, um aus Stärke Zucker zu fabrizieren? Kurz, das wissenschaftliche Interesse an den physikalisch-chemischen Vorgängen bleibt genau dasselbe, ob hinter ihnen noch Psycheartiges stecke oder nicht. Mit größerem Recht könnte der Mnemist den angeführten Satz parodieren: „Sobald einmal der Zufall als maßgebend für alle Abänderungen in der organischen Welt anerkannt wird, ist selbstverständlich eine kausale Erforschung der Grundprinzipien der Entwicklungsvorgänge sowohl zwecklos als auch unmöglich.“

„Der Satz von der eindeutigen Bestimmtheit alles Geschehens“ zwingt uns doch „zu dem Schlusse, daß alle Schicksale, die diese lebendige Substanz erleidet, rein mechanisch deutbar und erklärbar sind“ (Weigert). Erklärbar müssen sie sein, aber „mechanisch“ erklärbar nur dann, wenn man das Psychische auch mechanisch nennt. Letzteres kann man tun; aber es wird falsch verstanden. Der moderne Naturforscher glaubt doch ohnehin wirklich an die eindeutige Bestimmtheit allen Geschehens; da kann er, wenn er gerade von biologischen Zusammenhängen spricht, nicht auf einmal mit der Psyche eine Ausnahme machen. Das Psychische ist ihm genau so gut kausal bedingt wie das Physische, nur ist es so kompliziert, daß wir die Einzelzusammenhänge oft so wenig übersehen wie bei der Bewegung eines Blattes, das einen Bach hinunterschwimmt, oder wir sehen die Causae nur von innen an und nennen sie dann Motive oder logische Zusammenhänge. Übrigens ist „der Satz“ hier eine *Petitio principii*; es fragt sich ja gerade, ob die vitalen Funktionen samt der Psyche mechanistisch zu erklären und eindeutig bestimmt seien. Würde diese Frage verneint, so wäre der Satz als Prämisse nicht mehr möglich.

Warum sollen ferner eine besondere Lebenskraft oder eine „außer-materielle“ Direktion des Lebendigen, wenn es das gäbe, nicht auch ihre Gesetze haben? Wir finden ja in Norm und Krankheit wirkliche Gesetz-

mäßigkeiten, so viele man in diesen Komplikationen zu entdecken erwarten kann. Der Amechanist hätte eben nach solchen Gesetzen zu suchen, die nicht gerade chemisch-physikalisch ausdrückbar wären. Fischer schreibt denn auch selbst (5): „Es ist durchaus möglich, ja meines Erachtens heute schon ein zwingender Erkenntnisschluß, daß im Bereiche des Lebendigen viele ganz besondere Gesetze herrschen, die in der rein-physikalischen, anorganischen Welt nicht vorkommen“.

Diese ganz besonderen Gesetze sind aber den Mechanisten einfache Komplikationen der chemisch-physikalischen Gesetze, nicht aber „autonome“, „übermaterielle“ Faktoren, „die in das chemisch-physikalische Geschehen der Lebensvorgänge selbstherrlich eingreifen.“

Der Mechanismus behauptet nun bewiesen zu haben, daß die chemisch-physikalischen Gesetze die ganze Zweckmäßigkeit und Harmonie wirklich hervorbringen können. Das ist nicht richtig; denn von den als Beweis angeführten Einzeltatsachen weist keine einzige auch nur mit Wahrscheinlichkeit in diese Richtung, und der Einwand, daß man sich eine Ableitung der vitalen Eigenschaften aus physikalisch-chemischen nicht denken könne, wird immer wieder bloß mit der Überlegung abgetan: Wir können nur einen kleinen Teil der physikalisch-chemischen Möglichkeiten kennen; es sei also immer noch „möglich“, daß einmal auch die Lebensvorgänge physikalisch-chemisch erklärbar werden. Nach dieser Logik müßte man auch damit rechnen, daß der Zufall auf mechanistischem Wege ein Paar Stiefel oder eine Uhr schaffe. Und ein Beweis der bloßen Möglichkeit wäre erst noch kein Beweis, daß es wirklich so sei. Die angeführte Überlegung hat nur einen Sinn gegenüber der Behauptung der Vitalisten, eine mechanistische Erklärung der Lebensvorgänge sei nicht „denkbar“. Aber auch da handelt es sich um einen Wortstreit. Der Vitalist weiß doch wie jedermann, daß man sich denken kann, das Wasser fließe auch aufwärts, aber er rechnet nicht damit, weil das der Erfahrung nicht entspricht. Ebenso rechnet er nicht damit, daß das Leben eine einfache Folge der Komplikation von physikalisch-chemischen Kräften sei, weil das mit der doch heutzutage recht ausgiebigen Erfahrung in Physik und Chemie nicht in Einklang zu bringen ist, genau so, wie der Mechanist die Möglichkeit der Vererbung erworbener Eigenschaften einzig deswegen leugnet, weil er sich nicht denken kann, wie — und deshalb auch: „daß“ — körperlich erworbene Eigenschaften den Keim so beeinflussen können, daß er sie in späteren Generationen wieder erzeugt. Wenn man irgendeinem Ding besondere Kräfte

zuschreiben will, die man an ihm nicht sieht, so muß man einen Grund dazu haben, z. B., daß gewisse Tatsachen nur als Wirkungen solcher, von dem Ding ausgehenden Kräfte verstehbar wären. Nun kann man sich aber ganz wohl andere Vorstellungen von den Zusammenhängen des Lebens machen, z. B. vitalistische oder mnemistische, oder man kann sie mit einem Schöpfer in Verbindung bringen, während man sich eine Ableitung des Lebens aus physikalisch-chemischen Kräften so wenig vorstellen kann, daß man von jeher zu dem Auskunftsmittel gegriffen hat, Vorgänge des Lebens (wie die der Psyche) als wesensverschieden von den physikalisch-chemischen zu betrachten.

Fischer weist nun allerdings noch auf zwei „logische Beweise“ Eugen Albrechts hin, die aber eine unheimliche Ähnlichkeit mit den alten Gottesbeweisen haben (S. 5/6) 1. Wenn die Eigenschaften der Elemente als konstant angenommen werden (Wiederherstellbarkeit aus den „Verbindungen“), so müssen die Eigenschaften des aus einer begrenzten Zahl derselben zusammengesetzten lebenden Körpers ebenso durch deren Kombinationen nach Art, Masse und Anordnung völlig bedingt und bestimmt gedacht werden, wie die Eigenschaften anderer zusammengesetzter Körper, etwa der Salze, der Kohlenhydrate usw.“ Hier sind Ausdruck und Begriff „konstante Eigenschaften“ zu Erschleichungen wie gemacht. Fischer führt selber mehrfach aus, daß die chemische Verbindung von O und H<sup>2</sup> gegenüber den beiden Elementen „ganz neue“ Eigenschaften bedingen. Sind diese „neuen Eigenschaften“ wirklich etwas Konstantes? Bleiben die Eigenschaften des Eisens konstant, wenn wir es oxydieren oder magnetisieren? Ist die Kausalität konstant, wenn sie via Mneme die Form der Motive annimmt? Und was sind die „ganz besonderen, grundsätzlich neuen und eigenartigen Probleme im Bereiche des Lebens“? (Fischer 5). Nehmen wir aber Albrecht wörtlich: Können dann seine Elemente mit konstanten Eigenschaften nicht von einem Schöpfer, von einer Entelechie oder einer mnemischen Psychoide zielgemäß dirigiert werden, so wie ich meine Feder mit ihren konstanten Eigenschaften zum Schreiben benutze? Albrechts Überlegung hat nur dann einen Sinn, wenn die (uns bekannten) konstanten Eigenschaften eine *Petitio principii* bedeuten, indem in ihrem Begriff eingeschlossen ist, daß auch neben ihnen nichts anderes existiere.

2. Nicht besser steht es um den zweiten logischen Beweis, aus den physikalischen Voraussetzungen: „Der lebende Körper muß sich . . . theoretisch — für einen gegebenen Moment völlig durch physikalische Konstanten ausdrücken lassen; daraus folgt, daß der lebende Körper auf allen Stadien . . . völlig physikalisch ausdrückbar, physikalisch erzeugt sein muß.“ Auch hier ist, abgesehen von der *Petitio principii*, der Schluß falsch, indem z. B. auch eine Maschine sich sowohl als solche wie in ihrer Tätigkeit völlig durch physikalische und chemische Konstanten ausdrücken läßt, und doch von außen durch den menschlichen Geist gebaut ist, und durch ihn gelenkt

wird, aber niemals auf chemisch-physikalischem Wege zufällig entstehen könnte.

Einen Grund, aus den verschiedenen Möglichkeiten gerade den Mechanismus als Ursache der Zielgerichtetheit organischer Funktionen anzunehmen, hat bis jetzt noch niemand genannt. Was der Mechanist aus seinen Molekülen erklärt, kann z. B. der Mnemist aus seiner Mneme verständlich machen — nur, wie mir scheint, plausibler. Der Grund, daß die Naturwissenschaft „ein großes, ja direkt praktisches Interesse“ daran habe, die mechanische Erklärbarkeit der Lebenserscheinungen vorauszusetzen, kann doch nicht ernst genommen werden. Daß man sich mit so großem Eifer für diese Vorstellungen einsetzt, hängt meines Erachtens bloß an der Tatsache, daß die chemisch-physikalischen Wissenschaften in den letzten Jahrhunderten ein ganz überwältigendes Wissen aufgehäuft haben, das zugleich eine Unmenge von früher unlösbaren Fragen beantwortet oder unnötig gemacht hat, und so die Hoffnung erweckte, alles auf diese Weise zu erklären — ich erinnere an die uns jetzt recht naiv scheinenden Zeiten von Moleschott u. Vogt.

Man will den Mechanismus auch damit begründen, daß man ohne Not kein neues Erklärungsprinzip einführen soll, und meint, es sei nichts Neues, wenn man den Molekülen ad hoc Kräfte zuschreibt, von denen noch niemand irgend etwas erfahren hat, psychistische Prinzipien aber seien ein Novum, während wir in Wirklichkeit nichts so ausgiebig kennen wie unsere Psyche.

Existieren keine wissenschaftlichen Anhaltspunkte für die mechanistische Theorie, so gibt es andererseits eine Menge von Tatsachen, die ihre Richtigkeit als höchst unwahrscheinlich und geradezu unmöglich erscheinen lassen.

Der mechanistisch gedachte Organismus wäre ein zufällig, wenn auch noch so kunstvoll und zweckmäßig gebildeter Molekularhaufen. Alle seine Funktionen sind Ausfluß der Atom- oder Molekularkonstitution. Um den Menschen zu gestalten, mußte der Keim des Vormenschen zufällig eine ganz definierte Menge und Qualität von Molekülen in sich aufnehmen oder durch chemische Reaktionen erzeugen und den bestehenden Molekularhaufen Vormensch durch Ausscheidung und Ansetzen und Umbauen in den richtigen Qualitäten und Quantitäten und Lokalisationen in den Molekülhaufen Mensch umschaffen. Eine recht sonderbare Vorstellung. Die Nahrung könnte das doch wohl nicht direkt bewirken. Nach unserer Erfahrung beeinflußt sie nicht die Anlagen, sondern nur

deren Funktion. Oder wie sollen abnorme Temperaturen oder Röntgenstrahlen die vorhandenen Moleküle des Drosophilakeimes umbauen, um Mutationen zu erzeugen, von denen man annahm, daß sie nicht bloß Störungserscheinungen seien?

Es wird kaum ein Mechanist daran denken, daß es solche Fragen zu beantworten gibt. Und doch sind sie richtig gestellt, und bevor man behaupten kann, der Mechanismus könne etwas „erklären“, müssen sie beantwortet sein. Es scheint, der Mechanismus stelle sich ohne weitere Überlegung vor, lebende Substanz reagiere gewöhnlich im Sinne der Erhaltung des Lebens — von seinem Standpunkt aus durchaus falsch. In gewissem Sinne ist es so bei den existierenden, von der Auslese verschonten Lebewesen, würde aber sofort anders, wenn die Reaktionen bloß chemisch-physikalische wären, da es unendlich viele chemisch-physikalische Variationen gibt auf eine von positiv vitaler Bedeutung. Und die Großzahl der letzteren sind noch dazu solche, die mit dem Leben unvereinbar sind. Und daß irgendwelche Beeinflussungen, die mit dem Lebensmechanismus nichts zu tun haben, eine neue Art schaffen können, ist noch weniger wahrscheinlich, als daß ein spielendes Kind, das planlose Eingriffe in die Walzenzähne einer Spieluhr macht, deren Melodie vom Gaudeamus auf Ergo bibamus umstelle. Die Melodien des Lebens sind unendlich viel komplizierter als die einer Spieluhr.

Ich habe mich auch gefragt, ob ein Mechanist sich jemals vorzustellen gesucht habe, was für Eigenschaften er denn in seine molekulären Determinanten legen sollte, um sich ihre Wirkungen zu denken. Zunächst müssen die nämlichen Determinanten in einer großen Zahl von Zellen enthalten sein, denn auch während der Entwicklung haben viele Zellen noch eine ausgesprochene Multipotenz. Ein kleiner Teil der Knospe, die einen Amphibienschultergürtel bilden sollte, bildet auch wieder einen ganzen, wenn auch verkleinerten Schultergürtel. Und doch muß der ganze Schultergürtel von vielen Genen gebildet sein, die also in jedem Abschnitt wieder gleich verteilt wären. Nehmen wir der Einfachheit halber nur einen einzelnen Muskel; der hat bestimmte Form, Länge, Breite, Tiefe, bestimmten Reichtum an Fasern, an Muskelkästchen mit bestimmter Größe und noch viele andere Eigenschaften, bestimmte Leistungskraft, Geschwindigkeit der Kontraktion und der Erschlaffung, chemische Körper und Verhältnisse in unendlicher Komplikation mit ihrer endlosen Variation der Gleichgewichte oder Abweichungen davon in allen Eigenschaften und Kombinationen; der Muskel kann teilweise

oder auch ganz sehnig werden, er hat ein bestimmtes Massenverhältnis von Sehne und von Bindegewebe zu Muskelsubstanz und zu den Nerven, eine bestimmte Anzahl von Innervationsstellen (Endplatten und Endbäumchen der Nerven). Oder bei einer Linse ist die Bestimmung des Krümmungsradius offenbar ein Gen, das aber bestimmte Bedeutung nur im Verhältnis zur Größe und den Distanzen des übrigen Auges hat; und an den Eigenschaften der Linse nehmen Millionen von Zellen teil, die wiederum nach optischen, nicht nach irgendwie erkennbar chemischen Prinzipien gerichtete Eigenschaften und Anordnungen besitzen. Kann jemand nur in vager Weise gedanklich alle diese Eigenschaften und das zusammenfließen derselben zu anatomischen und funktionellen Einheiten von Atom- oder Molekülgruppen ableiten, ohne einfach in den Tag hinein diesen Molekülkombinationen Eigenschaften zuzuschreiben, die wir sonst nur im Psychischen und im Lebenden überhaupt zu finden gewohnt sind? Man müßte sich geradezu vorstellen, daß die Chemie die Eigentümlichkeit habe, zufällig zusammengekommene Chemikalien in unzählbaren Veränderungen immer so aufeinander reagieren zu lassen, daß das neue Gemisch jeweils alle zum Leben eines noch so komplizierten Organismus notwendigen Zusammenhänge und Abhängigkeiten und Verhältnisse besitze.

Kann es Molekülgruppen geben, die so klein sind, daß sie in einem Spermakopf Platz haben, aber doch so kompliziert, daß sie den ganzen menschlichen Organismus in irgendeiner Form *potentia* in sich fassen? Man denke auch an die Entwicklung versetzter Stücke bei Regulationsembryonen, an die Regenerationen und an die Multi- und Totipotenz vieler Zellen. Kann eine chemisch-physikalische Einheit die Eigenschaften (Entwicklungsmöglichkeiten) so wescheln? Sogar Weismann sah sich genötigt, in die Somazellen eine Beigabe von (totipotenter) „Keimsubstanz“ zu versetzen. Muß diese auch in ihren Chromosomen mitgeführt werden? Durch die Analogie der Flamme (41) ist die Selbsternährung und Fortpflanzung ebensowenig plausibel gemacht, wie die vitale Regeneration durch den beschädigten Kristall, der in gesättigter Lösung sich umbaut (siehe S. 19/20). Das, was die organische Regeneration charakterisiert, fehlt ihm, ebenso wie der im Mechanismus als elementar Lebendiges aufgefaßten Flamme, die nur abbauen, nicht auch aufbauen kann. (Darin, daß die Flamme durch Übergreifen auf weiteres Material sich erhält oder gar vergrößert, liegt ebensowenig ein Aufbau, eine Selbsternährung oder eine Fortpflanzung wie im Sturz eines Felsens, der im

Fallen andere Dinge mitreißt, die eventuell erst nach ihm zur Ruhe kommen.) Die Mechanisten stützen sich auf auch die Wirksamkeit der Hormone<sup>1</sup>, Fermente, Enzyme, die ja — zum Teil wenigstens — bestimmte chemische Körper sind; sie vergessen aber dabei, daß dieselben nicht gestaltend, sondern nur als Katalysatoren oder Regulatoren für Funktionen wirken, die schon irgendwie vorgebildet sind. Auch die Gene können deswegen keine Enzyme sein. Es ist sogar falsch, wenn man formuliert, das Thyreoidhormon erhöhe das Wachstum. Es beschleunigt und reguliert — in Bezug auf das Wachstum — nur die Ausführung des Bauplanes; ist die vorgesehene Größe erreicht, so hört diese Wirkung auf. Das Adrenalin ist ein Parallelinstrument zum Sympathikus, und die Nebenniere entstammt der gleichen Organanlage mit einem sympathischen Ganglion. Im Blute sind auch noch andere chemische Stoffe nachgewiesen, die auf die Herztätigkeit einwirken, parallel den nervösen Einflüssen. Man sieht, das Wesentliche für den Organismus ist nicht der Chemismus, sondern die Funktion. Sie ist die Invariante, die er je nach Umständen auf nervösem oder chemischem Wege oder auf beiden zustande bringen oder leiten kann. Von diesem Gesichtspunkt aus ist es eine leicht verstehbare und unwesentliche Änderung, wenn der Krebs sich die „Otolithen“ des statischen Apparates aus dem umgebenden Sande holt, statt sie im eigenen chemischen Laboratorium herzustellen. Aber wie soll sich eine Molekülgruppe „chemische Herstellung von Otolithen“ in die der „Aufnahme von Sand in die statischen Organe“ mit allen ihren instinktiven und anatomischen Konsequenzen verwandeln oder durch sie ersetzt werden? Der Vogel hat ähnlich auf die Herstellung von Zähnen verzichtet und sucht sich künstliche in der Außenwelt. Daß jede Spezies, jedes Organ seine besondere Chemie besitzt, wie immer angeführt wird, kann doch nicht anders sein. Die chemische Substanz der Zelle ist wirklich eine der Grundlagen des Lebens und der Formbildung (36), aber nicht die einzige. Jede Spezies muß besondere Chemismen benutzen, je nach Nahrung und manchen anderen Verhältnissen. Deshalb braucht aber die Art des Organismus nicht Folge der molekularen Konstitution zu sein. Wir sehen diesen umgekehrt von der ihm zugänglichen Materie

---

<sup>1</sup> In der Pathologie werden die Hormone gelegentlich als formbestimmend aufgefaßt — ganz ohne genügende Anhaltspunkte.

Die Vitamine sind bis jetzt der chemischen Analyse unzugänglich. Sind sie am Ende Zustände und nicht Substanzen?

der Außenwelt auswählen, was seinem Ziele dienlich ist, und massenhaft neue Kombinationen zu bestimmten Zwecken erzeugen. Chemische Eigenschaften seines Protoplasmas muß er benutzen, so gut wie die physikalischen in seinen Gliedern.

Daß daneben nicht nur die Gestaltung der Materie vom Leben (von der Psychoide), sondern auch umgekehrt die Funktion von der Materie abhängig sein muß, ist doch selbstverständlich und wird auch z. B. von jedem Arzt in Bezug auf das Verhältnis von Hirn und Psyche und von jedem Laien in Bezug auf das Verhältnis von Muskelsubstanz zu Kraftleistung vorausgesetzt. Die Materie<sup>1</sup> ist ja der Träger der Energie, die zum Leben notwendig ist, und der Engramme, und jede Funktion wird genau bestimmter physikalisch-chemischer Organisationen bedürfen. Die chemischen Funktionen können ja nur in ganz bestimmten Gemischen vor sich gehen; oder: mit einem koagulierten Eiweiß kann ein Muskel nicht tätig sein. Wenn Wärme die Entwicklung beschleunigt (36), so ist damit in keiner Weise eine andere Instanz ausgeschlossen, die Richtung und Form gibt und eventuell sogar den zeitlichen Ablauf mitbestimmt. Die chemischen Prozesse im Körper müssen *ceteris paribus* in der Wärme ebensogut schneller verlaufen, wie die des Chemikers in der Retorte. Wenn die Materie defekt ist, müssen sowohl die Engramme, die sie trägt und deren Zusammenhänge, als auch ihre Werkzeuge zur Ausführung der Funktionen defekt werden. Auch der beste Maler kann ohne Farben gar nicht und mit schlechten nicht schön malen.

Wenn Schädigung bestimmter Teile der Hirnrinde Ausfall der Sprechfähigkeit oder Defekt bestimmter erworbener motorischer Koordinationen verursacht, so denkt kein Arzt an die chemisch-physikalische Konstitution im mechanistischen Sinne, sondern an Störungen in Gedächtnisbildern und in Verbindungen ihrer Funktionswege in den leitenden Nerven.

Von einem Hinweis auf chemische Unterlagen der eigentlich vitalen Eigenschaften sehen wir nirgends Spuren. Alle Funktionen hängen nur nach zweckmäßigen biischen Gesichtspunkten zusammen. Wenn der chemische Zufall so viel Einfluß auf Gestalt und Funktion besäße, so müßten wir doch als chemische Nebenwirkungen eine Menge von biisch unverständlichen Nebeneigenschaften finden. Überhaupt sind von den

---

<sup>1</sup> „Materie“ im landläufigen Sinn; in anderem Zusammenhang müßte ich sagen, es gebe keine Materie, nur Energien.

unzähligen Eigenschaften der Organismen in Bau, Gestalt, Funktion und Chemismus so unverhältnismäßig viele deutlich zweckhaft, wie man als solche zu erkennen nur erwarten kann, wenn man davon ausgeht, daß der ganze Organismus sich nach Zweckmäßigkeit bilde. Würde der Zufall herrschen, so müßten unverständliche Eigenschaften, die nicht gerade negativen Selektionswert haben, in Menge entstehen und neben den nützlichen durch die Phylogenese weitergeschleppt werden.

Auch für die Chemomorphe, die chemische Bedingtheit der organischen Formen, kennen wir keine irgendwie stichhaltigen Anhaltspunkte, wenn man sich nicht damit begnügen will, daß wir nicht alle Gestaltungsmöglichkeiten der ebenfalls noch unbekanntem chemischen Komplikation der Lebsubstanz kennen. Jedenfalls treffen wir unter den unzählbaren Formen, die uns begegnen, nur höchst selten eine, die nicht mit Selbstverständlichkeit ohne weiteres entweder als vital oder als anorganisch erkannt würde. Die paar organischen Eindruck machenden chemisch-physikalischen Paradefälle können ganz gut dem Zufall zu verdanken sein, abgesehen davon, daß es sich nirgends um Gleichheiten, sondern bloß um äußere Ähnlichkeiten handelt und daselbst von einem Übergang zum Lebendigen keine Rede sein kann. Jedenfalls beruht die Gestalt einer Eisblume am Fenster auf prinzipiell anderen Molekularkombinationen als ein Pflanzenblatt. Und ist es nicht höchst unwahrscheinlich, daß man ein Gebilde, dessen Bausteine Zellen sind, in Parallele setzen darf mit einem andern direkt molekulären?

B. Fischer will die Einheit des Organismus ganz auf die Einheit des Stoffwechsels oder sonst die „chemische Einheit“ gründen. Nun ist es selbstverständlich, daß der ganze Körper in einem chemischen Gleichgewicht sein muß; dieses ist sehr labil, natürlich äußerst kompliziert, und die Membranen der Zellen, die Flüssigkeitsbewegungen in engen Röhren, die Kolloidform des größten Teils der lebenden Substanz und gewiß noch andere „physikalische“ Eigenschaften müssen dabei wesentlich mitspielen. Diese Art Einheit muß aber vorausgesetzt werden bei jeder beliebigen Vorstellung, die man sich von den ordnenden Kräften macht. So kann man aus ihr keine Argumente für den Mechanismus ziehen.

Die Einheit des Organismus ist der gleichen Art wie die der Psyche, die von übertreibenden Psychologen geradezu punktförmig genannt wurde, und doch eine so große Selbständigkeit einzelner Teilfunktionen

erlaubt, daß manche von diesen in antagonistischem Verhältnis zueinander stehen. Wir sehen das Gleiche, nur mit relativ stärkerer Selbständigkeit der Teilfunktionen, in der Einheit der Körperfunktionen (der „Psychoide“), und konstatieren außerdem, daß die Funktionen zu höheren und niederen Einheiten zusammengefaßt werden können und bald in kleineren, bald in größeren Verbänden funktionieren, ganz wie wir in der Psyche die einzelnen Vorstellungen zu höheren und niederen Begriffen verbinden: Finger—Hand—Arm—alle Glieder usw. Die Einheit des Organismus findet also eine volle Erklärung nicht in der Einheit des Chemismus, sondern nur in den Assoziationen der mnemischen Funktionen, Assoziationen, die ganz den psychischen entsprechen. Dafür verlangt die mechanistische Erklärung der Ganzheit Hilfsvorstellungen, die sich wohl noch niemand klar gemacht hat, und die ganz in der Luft stehen müssen. Ich will dem Leser überlassen, sich auszudenken, was er für chemisch-physikalische Kräfte erfinden möchte, um zu erklären, daß ein Hydrastück sich immer wieder zu einem Ganzen formt durch einfache „Umlagerung der Zellen“ (78). Ich meine, wenn man einem Hause das Ziegeldach und etwa die Fenster wegnimmt, so kann der genialste Baumeister durch Umlagerung der übrig gebliebenen Materialien das Haus nicht in verkleinertem Maßstabe mit seinem Dach und den Fenstern regenerieren. Die Hydrazellen müssen sich auch nicht einfach umlagern, sondern ganz andere Funktionen übernehmen, und jede muß sich so nach allen andern richten, daß sie zusammen sowohl alle Einzelfunktionen als auch den harmonischen Ganzorganismus bilden.

Ohne auf den hier nur Verwirrung stiftenden Maschinenbegriff einzugehen, halte ich doch durch die weitgehende Teilbarkeit der Anlage von großen Organen deren molekulare Natur ausgeschlossen. Die Anlage zu einem Salamanderbein enthält eine große Menge von Einzelgenen für Gestalt, Chemismus und Funktion aller Teile von der Schulter bis zu den Fingern, die in jedem regenerationsfähigen Teilchen wieder vollständig und in richtigen Lage- und Funktionsbeziehungen vorhanden sein müßten — eine doch schwer annehmbare Vorstellung. Und warum wird durch Wegschneiden ganzer Organe, das in manchen Fällen sehr oft wiederholt werden kann, das Gleichgewicht der Substanzen nicht so gestört, daß die Regeneration unmöglich wird, oder die Substanz, die immer wieder einen Arm hervorbringen soll, ausgerottet oder so vermindert wird, daß nur ein ganz kleines Zwergglied gebildet werden kann? Bringt doch Fischer selbst die Größe der Organismen mit der Masse

des anfänglich vorhandenen Bildungsmaterials in direkten Zusammenhang. Und wenn auf dem Stumpf eines Beines nicht nur der fehlende Teil allmählich ersetzt wird, sondern auch für das Stadium, da der Ersatzteil noch nicht die normale Größe hat, auch der Stumpf sich ihm anpaßt und sich verkleinert, um nachher mit dem neuen Teil wieder proportional zu wachsen, mit was für merkwürdigen Moleküleigenschaften wäre da zu rechnen, während die mnemische „Idee“ der Beingestalt, d. h. die Engrammkombination, welche ein Bein von bestimmter Gestalt verlangt und in der embryonalen Entwicklung wie in den Regenerationen auch wirklich bildet, den einfachen Schlüssel dazu gibt. Fischer selbst betont auch, daß ein großer Teil der Regenerationen nur vom Ganzen aus verständlich sei, (z. B. 78 oder 81), und die Regenerationsfähigkeit von Kristallen soll zeigen, „daß in der anorganischen Natur Formbildungsvorgänge vor sich gehen, die selbstverständlich rein mechanistisch sind, und doch in ähnlicher Weise die ‚Idee des Ganzen‘ erkennen lassen“. Aber diese „Idee des Ganzen“ erweist sich bei genauerem Zusehen beim Organismus doch als etwas wesentlich anderes als beim Kristall, wo der Ausdruck überhaupt gar nicht paßt: der Kristall besteht aus einer Summe gleichartiger Moleküle, deren Valenzen bestimmte Richtungen haben. Es kann deswegen ein Gleichgewichtszustand nur dann eintreten, wenn alle diese Valenzen gleichmäßig gesättigt sind, was erst bei einer normalen Kristallform der Fall ist. Es wird niemand die Behauptung aufstellen wollen, daß die Kristallform irgendwie einen „Zweck“ habe als den des physikalisch-chemischen Gleichgewichts unter gleichartigen Molekeln, während kein Biologe vermeiden kann, die Organe und ihre Funktionen und Gestaltungen beständig mit dem Zweck oder Ziel der Erhaltung des Individuums in Beziehung zu bringen. Auch der Mechanist sieht, daß die verschiedenen organischen Einheiten („Zellen“) von dem aus, was die „Idee des Ganzen“ genannt wurde, geleitet werden. Beim Kristall ist es aber gerade umgekehrt; wir verstehen ihn von den einzelnen Molekülen (Valenzen) aus, und nur von da aus. Die einzelnen Moleküle brauchen gar nichts voneinander zu kennen, sondern haben nur die freien Valenzen der unmittelbaren Nachbarn zu spüren, während der Aufbau eines organischen Ersatzes ein verständnisvolles Ineinandergreifen der Tätigkeit aller Zellen bis in größere Entfernungen erfordert. Es ist z. B. auch ganz unmöglich, beim Kristall von einem Bauplan im gewöhnlichen Sinne zu reden, während beim Organismus die Existenz von so etwas wie einem menschlichen Bauplan, der sich nicht nur in

den Gestaltungen, sondern auch in einer bestimmten Größe jedes Organismus kundgibt, ein nicht abzuweisendes Postulat ist, dem das menschliche Denken von jeher ganz instinktiv durch Einsetzen einer aufbauenden und die Funktionen dirigierenden Seele oder eines Schöpfers entsprach. Ebenso wenig kann von einem Ziel oder Zweck die Rede sein, der außerhalb der molekularen Ausgleichung bestünde (Erhaltung des Lebens; spezielle Zwecke bestimmter Funktionen: zu verdauen, zu bewegen usw.). Außerdem ist das Gleichgewicht des Kristalls ein stabiles, das des Lebendigen ein prinzipiell labiles. Es fehlt also dem Kristall gerade alles das, was uns zwingt im Leben das Walten besonders geformter Kräfte anzunehmen.

So sind die organischen Gebilde durch eine scharfe und leicht erkennbare Grenze von denen der chemisch-physikalischen Welt geschieden und die Theorie von der Chemomorphe (22), der Entstehung der organischen Form aus chemischen Kräften ist in keiner Weise begründet. Die vorkommenden Formen in ihrer unendlichen Mannigfaltigkeit lassen sich im Gegenteil meist biologisch, und der Rest noch gar nicht, erklären, und es wäre schon merkwürdig, wenn die chemische Gestaltungskraft im Lebendigen zufällig lauter chikanös fein an die vitalen Bedürfnisse angepaßte Formen hervorbrächte.

Theilung<sup>1</sup> zählt die Veränderungen der Pflanzen durch die Kultur zu den Beweisen für den Mechanismus und gegen die prinzipielle Zweckmäßigkeit. Sehr mit Unrecht. Es ist doch verständlich, wenn unter der Pflege durch den Menschen die Zahl der Samen beschränkt wird. Manche Pflanzen reifen einen Teil ihrer Samen in ungewohnter Eile, wenn sie sich in sehr schlechtem Boden befinden. Vom menschlichen Standpunkt aus würde man etwa sagen, sie haben Angst, ihre Hauptaufgabe, die Sorge für Nachkommen, nicht erfüllen zu können, und konzentrieren ihre Kräfte darauf. Sind sie umgekehrt unter abnorm günstigen Umständen, so sind die Bedingungen für die individuelle Existenz und für das Fortleben in den Nachkommen nicht in Frage gestellt; da brauchen sie weniger Samen, können aber für den Fall späterer Not, oder weil sie überschüssige Arbeitskräfte haben, dem einzelnen Samen mehr Reservestoffe mitgeben, die auch den Nachkommen eine leichte Entwicklung garantieren. Ebenso, wenn unter Kulturverhältnissen auch die eigenen Reservemagazine der

---

<sup>1</sup> Die Entstehung der Kulturpflanzen. Abhandlungen aus Naturwissenschaft und Landwirtschaft. Freising-München: Dattern & Cie. 1930.

Pflanze selbst übernormal gefüllt werden (Knollen, Speicherblätter usw.), so ist das eine Vorsicht, die deswegen nicht unlogisch ist, weil sie unter ähnlichen Umständen nicht von allen Menschen angewendet wird. Alle diese Dinge sind also kein „Verstoß gegen die Ökonomie“ (Theilung 15), auch wenn der Nutzen in den meisten Fällen nicht aktuell wird: Das ökonomische Gleichgewicht zwischen Ausgaben und Einnahmemöglichkeiten ist immer noch günstiger als in der Natur, und von den Menschen versichern sich gerade die besser rechnenden gegen Feuerschaden, obgleich nur ein kleiner Teil der Häuser abbrennt. Die Pflanze hat natürlich bei der Nahrungsaufnahme eine gewisse Arbeit zu leisten (Wurzelung, Chemie, Säftetransport usw.). Das Nahrungs- und Speicherungsbedürfnis ist aber keine absolute Größe und muß sich richten nach dem Maße der zu erledigenden Arbeit. Diese wird durch die Kultur enorm erleichtert; die Leistung muß also bei gleicher Anstrengung ganz automatisch größer werden. Und wenn die Kulturpflanze ihre Schutzorgane, wie Haare, Dornen u. dgl. verliert, so darf man nicht sagen, das sei ungünstig „von ihrem Standpunkt aus“, (und nur für den Menschen günstig), denn in der freien Natur wäre sie nicht lebensfähig. Die Kulturpflanze ist eben nicht in der freien Natur, sondern hat sich den neuen Umständen angepaßt, und sie braucht die Anpassung an die alten Umstände ebensowenig beizubehalten, wie ein Eskimo die an die warme Wiege des Menschengeschlechtes. Auffallend ist nur, daß es so weniger Generationen bedarf, um die Organe zurückzubilden — ein Zeichen, daß die Pflanzen überhaupt auf starke Veränderungen des Milieus eingerichtet sind, und daß die Vorgänge, die wir bei der Kultur beobachten, nur Maximalschwankungen eines selbstverständlichen Reguliermechanismus sind, der sich etwa charakterisieren läßt als die Tendenz, ein kompensatorisches Gleichgewicht zwischen verschiedenen Bedürfnissen aufrecht zu erhalten. Hat eine freilebende Pflanze es unter bestimmten Umständen bequem gefunden, sich durch Knollen oder irgendwelche andere Ableger zu vermehren, so reduziert auch sie die Sorge für die Samen und umgekehrt. Hat sie ausnahmsweise günstige Fortpflanzungsverhältnisse überhaupt, so kann sie sich erlauben, einen Teil des Überschusses an Kraft und Stoff z. B. auf die Produktion üppiger Blätter zu verwenden, um sich die Bedürfnisse nach Licht und Luft in luxuriöser Weise zu befriedigen, oder mit größern oder gefüllten Blüten in der Exhibition der Genitalien zu schwelgen. Diese psychisierenden Ausdrücke sind nicht symbolisch gemeint, wenn auch ohne

Nebenvorstellungen von Bewußtsein oder Überlegung oder „Willen“ im menschlichen Sinne; man könnte die gleichen Tatsachen aber auch mechanistisch oder irgendwie anders darstellen. Aber die obige Formulierung soll andeuten, wie wenig verschieden sich die Biologie der Pflanze und die der Psyche verhalten.

Für eingehendere Diskussionen möchte ich darauf aufmerksam machen, daß „Beweise“ aus solchen Erfahrungen nur gezogen werden dürfen unter genauer Beobachtung aller Umstände im einzelnen Falle. Auch in dieser Beziehung sind die Ausführungen Thellungs nicht genügend.

Die gänzliche Verkümmern der Geschlechtsfunktionen oder gar -organe bis zur vollen Unfruchtbarkeit wäre natürlich als etwas Krankhaftes aufzufassen, bleibt aber auch so verständlich als Übertreibung der Domestikationsveränderung durch die ja ganz außergewöhnliche Stärke der Rück- und Umbildung bewirkenden Einflüsse. Die Beschränkung der Nachkommen unter abnorm günstigen Lebensverhältnissen ist auch nicht etwas ganz Durchgehendes, wenn auch bei domestizierten und nicht auf Früchte gezüchteten Pflanzen und Tieren etwas Gewöhnliches. Die Übernahme des ganzen Kampfes ums Dasein durch den Menschen bedingt eben doch Zustände, die man als krankhaft bezeichnen muß. Unser Rindvieh, in die üppigen Grasebenen Argentiniens versetzt, soll sich zuerst übermäßig vermehrt haben, bis dann beschränkende Seuchen auftraten. Kurz, wenn auch die zuerst erwähnten Momente in erheblichem Grade mitspielen müssen, so sind die Verhältnisse doch gewiß recht kompliziert. Man sollte namentlich noch mehr Beobachtungen nach der negativen Seite machen. Die Reblaus erhöht ihre geschlechtliche Vermehrung bei Hunger, und bei reichlicher Nahrung bevorzugt die Hydra nicht nur die Knospung, sondern sie entwickelt umgekehrt auch mehr Gonaden sowohl bei Kälte als bei ungenügender Nahrung.

Überzeugend ist für den Naturwissenschaftler gewiß auch folgende Überlegung: Die Psyche muß sich mit dem Leib entwickelt haben, und noch beim Menschen haben wir Funktionen, die man mit dem gleichen Recht psychisch oder physisch nennen kann. Sie ist also prinzipiell das Gleiche bei den niederen Tieren wie beim Menschen, und überhaupt müßte ja gerade nach mechanistischer Auffassung auch unsere Psyche chemisch-physikalisch bedingt sein. Von den individuellen Engrammen aber, auf denen unser ganzer Erinnerungsschatz, d. h. die größere Hälfte der psychischen Funktionen der Menschen beruht, wird niemand behaupten wollen, daß sie durch Molekularkonstitutionen gebildet würden. Damit versagt die molekular-mechanistische Erklärbarkeit von vornherein bei einem höchst wichtigen Teil dessen, was sie erklären sollte, und wenn es auch für manche noch Hypothese ist, daß die übrige Direktion

von Körper und Psyche auf den nämlichen mnemischen Funktionen beruhe, weil die Mechanismen um so weniger voneinander zu unterscheiden sind, je genauer wir sie studieren, so läßt sich doch nur die mnemistische Anschauung mit diesen Tatsachen in Einklang bringen. Von wo an in der aufsteigenden Tierreihe sollen die psychischen Funktionen auf einmal nicht mehr molekular sein? Oder was für eine chemisch-physikalische Änderung geht im Infusor vor, wenn es Tuschekörperchen von freißbaren zu unterscheiden lernt, oder im Vierfüßerkörper, wenn er die zuerst übertriebene Vermehrung des Stoffwechsels auf hochgradige Abkühlung nach einer Anzahl von Wiederholungen auf das richtige Maß zurückführt, oder im Menschen, wenn er infolge Belehrung seine Affekte zubeheerrschen anfängt?

Ebenso mit den Trieben und Instinkten, die Ausfluß molekularer Konstitution sein sollen. Man stellt sich so gern einen Mechanismus, wie z. B. den Wischreflex des Frosches, als bloßen auf vorgebildeten Bahnen verlaufenden Übergang eines zentripetalen Reizes auf bestimmte Muskeln vor. Ein solcher Reflex steht aber an Kompliziertheit und Variationsfähigkeit sehr vielen psychischen Funktionen gar nicht nach. Das Froschrückenmark muß die in jedem Moment der Aktion wechselnde Koordination in Auswahl und Dynamik der Muskeln ganz genau richten nach dem Verhältnis der zufälligen Ausgangsstellung des Beines zum Erfolgsort, gestützt auf die zentripetalen Reizkomplexe von Getast-, Schmerz-, Stellungs- und Bewegungsempfindungen. Da dieses Verhältnis im Leben des Frosches von Fall zu Fall meist verschieden ist, und alle gleitenden Übergänge nach den drei Raumdimensionen möglich sind, ist die Plastizität des Vorganges eine fast unendliche, und da müßte man nun entweder für jede der Ausgangsstellung-Erfolgsort-Kombinationen einen besonderen Mechanismus mit besonderen Bahnen annehmen, oder dann einen einheitlichen Apparat von undenkbar großer Komplikation, der auf mechanischem Wege alle die eingehenden Reize, die gerade zum Reflex nötig sind, auswählen und zu dem im zeitlichen Verlauf der Aktion genau abgemessenen koordinierten Kontraktionsspiel einer größeren Anzahl von Muskeln verarbeiten würde. Da Reize und Aktion in der Größenordnung unserer Lebewesen ablaufen, so könnten wenigstens die Organe, die die Reize empfangen, und diejenigen, die sie nach außen abgeben, nicht von den Dimensionen von einfachen Molekülkombinationen sein; und wenn man sich auch vorstellen könnte, daß der Raum dazu im Rückenmark genüge, könnte er — auch nur für atomäre Anlagen dieser

Komplikation — in den Chromosomen des Keimes ausreichend sein, wo Anordnungen für tausende solcher Apparate nebst sehr vielem anderem nebeneinander liegen müßten?

Denken wir schließlich noch an die Vererbung psychischer Eigenschaften, die Finessen betreffen kann wie die vom Großvater auf die Enkelin übertragene Neigung zu populärer Astronomie ohne sonstiges eigentliches wissenschaftliches Interesse oder mathematische Fähigkeiten und Tendenzen, und natürlich ohne eine Übertragung während des Lebens. Sich eine gewiß unbegrenzt große Zahl von Eigenschaften, die sich auf diese Weise ausdrücken, als chemisch-physikalische Funktionen eines aus einer Molekülgruppe bestehenden besonderen Gens zu denken, ist gewiß nicht nur mir unmöglich.

### B. Zufall und Auslese.

Die zweckmäßigen Einrichtungen sind in ihrem Gefüge so kompliziert und zeigen ein so fein abgestimmtes Ineinandergreifen, daß der bloße Zufall diese Harmonie nicht zustande gebracht haben kann.

Weigert in Fischer, Vitalismus und Pathologie (16).

Einen sicheren Beweis für die Unrichtigkeit des Mechanismus gibt uns die unausweichliche Konsequenz desselben, daß alle organische Zweckmäßigkeit, im Speziellen auch die phylische Entwicklung der Arten auf bloßem Zufall beruhen müßte. Was das bedeutet, hat offenbar kein Mechanist bis ans Ende durchgedacht. Es stellt keiner nur die nächstliegende Frage, könnte der Zufall mit den zur Verfügung stehenden Kräften und dem zur Verfügung stehenden Material das Verlangte überhaupt leisten? Auch der Zufall hat ja unter gegebenen Umständen immer sehr beschränkte Möglichkeiten. Er kann z. B. nicht mit den ihm in der Natur zu Gebote stehenden Kräften und Materialien aus einem Felsen eine genaue menschliche Form bilden; er kann nicht einer Höhle die Gestalt einer Wohnung der Kulturmenschen geben; er kann nicht eine Dampfmaschine bauen, auch wenn man ihm eine Billion Jahre und eine rücksichtslose Auslese bei beliebiger Vermehrung der günstigen Variationen zubilligt; und eine Dampfmaschine ist etwas unendlich einfaches gegenüber einem lebenden Wesen. Kann aber ein zufälliger Einfluß von außen, eine zufällige Störung in der Chemie des Leibes oder eine Veränderung der Nahrung die notwendigen Moleküle in der notwendigen Kombination in schon vorhandenes Keimplasma

bringen, um die obere Reptilienextremität in einen Vogelflügel zu verwandeln? Der Mechanist sagt getrost: „Ja, denn wir wissen nicht alles, was geschehen kann“. Mir kommt es höchst unwahrscheinlich vor, auch wenn ich den wichtigen Umstand ignoriere, daß mit dem Reptilienflügel zugleich eine unübersehbare Zahl von anderen Eigenschaften, Instinkten, Chemismen, Sinneseinrichtungen usw. im gleichen Sinne verändert sein müssen, falls das Geschöpf lebensfähig sein soll. Jedenfalls ist das von den bekannten Eigenschaften der Moleküle und der Biologie der Organismen aus bis jetzt nicht verstehbar. Trotz unserer beiderseitigen Unwissenheit bewundere ich den, der sich vorstellen kann, eine Molekularkombination lasse einen Vogel zu ganz bestimmten Zeiten die komplizierte Reise zwischen Nordeuropa und Südafrika hin und her machen, und zwar nicht nur im allgemeinen einer Richtung folgend, sondern über ganz bestimmte Gegenden; (bei manchen Arten gehen die Jungen voraus, individuelles Lernen spielt also keine Rolle); oder ein Spinnchen, eben aus den Ei geschlüpft, soll durch physische und chemische Kräfte getrieben werden, sein Netz zu bauen mit der wunderbaren Benutzung komplizierter statischer Gesetze von Material (Spinnfäden) und Konstruktion? Und erscheint der Mechanismus überhaupt nicht jedem ganz absurd, der sich wirklich vorstellt, wie unzählbar viele anatomische und physiologische Eigenschaften in der feinsten Weise ineinandergreifen müssen, um eine Art zu erhalten oder ohne Vernichtung des Lebens die Umstellung auf eine neue Art oder nur eine Veränderung der Lebensweise in einer Nebensache zu bewirken.

Da ist eine Kolibriart, mit einem feinen, sehr langen Schnabel, die nur aus bestimmten tiefen Blumen bestimmte Insekten herauspickt. Die Flug- und Brutzeiten müssen sich nach den Blütenzeiten der Wirte jener Insekten richten. Die benutzten Blüten sind eine Auswahl derart, daß die Vögel mit Hilfe von Wanderungen das ganze Jahr hindurch genug Nahrung bekommen. Als sie sich von der Stammart abtrennten, mußte eine Menge von Funktionen gleichzeitig und harmonisch dosiert sich umbilden (ob plötzlich oder langsam, stufenweise oder kontinuierlich, ist hier unerheblich). Ich erwähne nur den Instinkt für bestimmte Nahrung, bestimmte Blumen, bestimmte Lokale zu bestimmten Zeiten, die Brutzeiten, die Organisation des dünnen und langen Schnabels, die Richtung des Geschmackes, Geruches und Gesichts auf die Blumen und ihre Insekten, Anpassung der verschiedenen Verdauungssäfte und des ganzen Chemismus an die spezielle Nahrung, das besonders gute Zielen (die Vögelchen erhaschen ihre Nahrung im schwirrenden Fluge), eine der neuen gebrechlichen Schnabelform angepaßte Kampfweise der streitbaren Tiere. Mit diesen Beispielen ist

natürlich nur ein ganz kleiner Teil der notwendigen Änderungen gegenüber der Stammart angeführt, aber sie mögen genügen. Nun sollen alle diese Eigenschaften auf Änderungen des Molekülbestandes beruhen. Nehmen wir das gewohnte Eiweißmolekül als Beispiel. Der Mechanist pocht auf dessen Variabilitätsmöglichkeiten durch die Verschiedenheiten der Aminosäuren, und der Chemiker sagt ihm, daß man durch Austausch einer Aminosäure im Molekül nicht nur eine, sondern viele Eigenschaften ändere. Wird sich nun jemand vorstellen, daß die Änderung einer oder mehrerer solcher Säuren gerade diesen ganzen Komplex der Eigenschaften in harmonischer Abstimmung hervorbringe, und nichts anderes? Wenn vielleicht eine der Säuren oder eine von den vielen Eigenschaften der nämlichen Säure den Unterschnabel dünn machen würde, so wäre doch eins gegen nahezu unendlich zu wetten, daß die anderen Potenzen nicht auch dem Oberschnabel die entsprechende Länge und Dünne und der Zunge die richtige Form und dem Tiere den Instinkt, die betreffenden Insekten als Futter zu wählen usw. usw. verleihen werden, sondern lauter unnütze oder verderbliche Eigenschaften. Und die Auslese könnte diese nicht ausmerzen ohne die richtige Unterschnabelform auch wieder rückgängig zu machen oder — was in concreto allein in Betracht käme — die Art umzubringen. Ob man nun das Gedankenexperiment mit einem Eiweißmolekül oder einer beliebigen anderen Atomverbindung und in Einzahl oder Mehrzahl mache, die Unmöglichkeit der mechanistischen Annahme ist die gleiche. Und dann sollen alle die Vorgänge, die eine neue Art bilden, gleichzeitig und gleichartig in einer größeren Anzahl von Individuen vor sich gehen.

Solche Beispiele ließen sich in unbegrenzter Menge anführen; erinnern wir nur noch an den Menschen mit seiner Psyche und seinen Milliarden geordneter Hirnzellen und noch viel zahlreicheren Ganglienzellen- und Achsenzylinder-Ausläufern, deren Dicke nicht mehr viel die Größe eines Eiweißmoleküls übertrifft, und die eine ganz bestimmte Anordnung besitzen müssen. Was war da alles chemisch-physikalisch zu verändern, und erst recht was alles durfte nicht verändert werden, bis der Molekularhaufen Vormensch in den weisen Haufen Homo umgewandelt war?

Man hat den „Darwinismus“ bekämpft mit dem Hinweis, daß kleine Variationen keinen Auslesewert haben; es könne deswegen nicht wohl eine Häufung desselben in einer bestimmten günstigen Richtung eintreten. So stürzte man sich auf die neu entdeckten Mutationen, eine auch jetzt noch begrifflich recht zweifelhafte Sache<sup>1</sup> (s. Psychoide 10).

---

<sup>1</sup> In den folgenden Ausführungen über Wahrscheinlichkeiten sind die Mutationen nicht berücksichtigt, eben weil man sie noch nicht versteht. Das bedingt keinen Fehler, weil emporzüchtende Mutationen bis jetzt nicht beobachtet wurden, um so mehr aber ungünstige neben anscheinend gleich-

Bald aber mußte es auffallen, daß bis jetzt nur gleichgültige, negative oder Letalmutationen, niemals solche, die eine Erhöhung der Anpassungsfähigkeit bedeuten, beobachtet wurden. Darauf ist man, die Schwierigkeit vergessend, gezwungenermaßen wieder zu Darwin zurückgekehrt, nur an Stelle der kleinen Variationen die kleinen Mutationen setzend, und damit in die Organismen einen gar nicht bewiesenen und unklaren Trieb zu plötzlichen, zu einem erheblichen Teil nützlichen Änderungen hineindeutend. Nur die unsichtbaren Änderungen sollten nach und nach zum Fortschritt führen können<sup>1</sup>. Die kleinen Schritte züchten aber nicht mehr in die Höhe als große, so lange sie ziellos sind. Sie gehen ja nach den gleichen unendlich vielen Richtungen auseinander wie die großen.

Sie haben nur insofern einen gewissen Vorteil, als auch die Intensität der Variationen ein Optimum hat, unter und über welchem Minusvarianten sind. Dieses muß von großen Sprüngen öfter übersprungen werden, während kleine einmal hineintreffen müssen, wenn sie gerade in dieser Richtung gehen. Das hat aber keine Bedeutung: 1. Was man an den beobachteten Mutationen auszusetzen hat, ist ja fast ausschließlich ihre Richtung, das Quale, und die Richtung der kleinen Mutationen hat keine größere Neigung zu Plusvarianten als die der größeren. 2. Die Chancen für eine fortschrittliche Form sind überhaupt schon so gering, daß der kleine Vorteil nichts ändern kann. Und wenn 3. das Optimum einmal zufällig erreicht wird, so muß es in der allgemeinen Variabilität wieder untergehen, wie es entstanden ist, da nichts das Optimum fixiert. 4. Die Eigenschaft hat aber auch die Chance, auf dem Wege von dem Beginn der Veränderung bis zum Optimum, auf dem die Auslese zunächst gar nicht und dann ungenügend oder zerstörend wirkt, mit ihrem Träger zugrunde zu gehen.

Man hat sich wohl auch nicht genügend klar gemacht, daß ziellose Bewegungen eine Vielheit bewegter Körper zerstreuen, aber im Prinzip so wenig vom Ausgangspunkt wegbringen, daß das Mittel aller Änderungen ungefähr am gleichen Ort bleibt. Wie diese Körper verhalten sich ziellos variierende Eigenschaften.

Man benutzt vielfach die Mimikrie im weitesten Sinne als Beispiel, daß sich Eigenschaften ohne jeden Nutzen, also zufällig entwickeln,

---

gültigen. — Künstlich erzeugte Mutationen scheinen zum Teil nicht Änderungen der Engramme, sondern der Substanz, die die Engramme trägt, oder mit der sie arbeiten sollen.

<sup>1</sup> Lenz in Lenz, Baur, Fischer, Menschliche Erblchkeitslehre. München: Lehmann 1927. 3. Aufl. 1, 406.

denn eine Angleichung könne erst dann nützlich und somit durch die Auslese begünstigt werden, nachdem sie einen erheblichen Grad schon erreicht habe<sup>1</sup>. Nun ist es aber ein allgemeiner Zug der Tierwelt, sich unter bestimmten Umständen, namentlich in der Ruhe, möglichst unsichtbar zu machen, sich in Farbe und Form der toten oder der lebenden Umgebung anzuschmiegen. Wir sehen solche Anpassungen z. B. in der Farbe auch individuell und je nach der Umgebung beim nämlichen Individuum wechselnd (Insekten, Fische, Amphibien, Lurche). Es ist also gar nichts unerwartetes, wenn diese Tendenz wie jeder Instinkt sich manchmal zunächst ohne Mitwirkung der Auslese auch in Fällen auswirkt, wo sie nicht gerade viel nützt, so wie es auch die menschlichen Kinder ohne praktischen Nutzen heimelig finden, sich irgendwo zu verkriechen, und wenn es nur unter einem Tische mit herabhängendem Tischtuch wäre.

Die langsame Entwicklung durch kleine Schritttchen sollte auch den Vorteil besitzen, daß die Art Zeit habe, sich anzupassen, oder daß die guten Variationen „gespeichert“ werden, indem sie sich in der Auslese erhalten, bis neue sich zu ihnen gesellen, während die anderen zugrunde gehen.

In solchen Überlegungen steckt regelmäßig eine Erschleichung infolge des Doppelsinnes des Ausdruckes „Anpassung“, die übrigens auch zeigt, wie eingewurzelt unsere Zweckvorstellungen in allem Biologischen sind, indem es auch dem überzeugtesten Mechanisten kaum möglich ist, in allen seinen Überlegungen von der gewohnten Vorstellung der prinzipiellen Zweckmäßigkeit wirklich vollständig abzusehen. Auch spricht er von Anpassung der Art an gewisse Umstände; in Wirklichkeit aber nennt er etwas so, daß nach seinen Voraussetzungen gar keine Anpassung ist; in der Änderung der Eigenschaften liegt nach ihm ja gar nicht eine Richtung auf verbesserte Abfindung mit den Umständen, sondern eben nur eine „Änderung“ oder „Variation“ ganz im allgemeinen. Nur dadurch, daß zufällig eine neue Eigenschaft unter gegebenen Umständen nützlich ist und die Träger der anderen Variationen zugrunde gehen, wird der Schein einer Anpassung erzeugt. Durch seine Veränderung paßt sich der mechanistische Organismus ebensowenig an, wie der Stein, der von einer Halde abfällt, auf einen Menschen gezielt hat, den er trifft. Und eine längere Zeit gibt nicht nur die Möglichkeit zu günstigen Veränderungen, zu „Anpassungen“, sondern noch viel mehr zu ungünstigen. Der Ausdruck „Anpassung“ bringt

---

<sup>1</sup> Neuerdings bestreitet man den Nutzen der Angleichung an geschützte Tiere überhaupt. Dann fällt auch für den Mechanisten jedes Verständnis der Ausbildung und Erhaltung der oft raffinierten Ähnlichkeiten weg.

aber, ohne daß es bemerkt wird, immer die Vorstellung bloß günstiger Richtungen in den Begriff, wodurch die ungeheure Anzahl der Minusvariationen aus der Überlegung verschwindet.

Auch die Begriffe „Erhaltung“ oder „Dauer“ einer Eigenschaft geben durch Zweideutigkeit Anlaß zu falschen Auffassungen. Gemeint ist regelmäßig: Erhaltung des Trägers und damit der Eigenschaft. Vergessen wird aber: 1. Eine einzelne „Eigenschaft“ in dem Sinne, wie der Begriff erbbiologisch gefaßt werden muß, bedeutet in der Regel noch keine erhaltende Anpassung und überhaupt keinen Vorteil, wenn sie nicht noch von einer Anzahl anderer zusammenspielender Eigenschaften begleitet ist. 2. Der Träger besitzt noch tausend andere Eigenschaften, die durchschnittlich die gleiche Wahrscheinlichkeit haben zu variieren, und zwar nur ausnahmsweise in gleicher Richtung wie die neue Eigenschaft und zugleich noch im günstigen Sinne sowohl an sich wie im Zusammenspiel mit jener. Die einzelne noch so günstige Variation hat also die größte Chance zugrunde zu gehen, weil ihr Träger an anderen Variationen zugrunde geht. 3. Aber sie hat auch große Chance, selbst deshalb nicht dauerhaft zu sein, weil die Bildung einer neuen Art Variationsfähigkeit des Trägers im allgemeinen und speziell auch der Eigenschaft, die variiert hat, voraussetzt. Und letztere hat erfahrungsgemäß als neue Eigenschaft noch eine besondere Tendenz, sich bald wieder umzubilden. Gewiß können sich einzelne Arten lange ohne Änderung erhalten, oder es können für die Gesamtheit der Organismen Zeiten mit großer und mit geringer Labilität abwechseln; aber, wenn neue Arten durch Zufall und Auslese gebildet werden müssen, so hat man mit einer ungeheueren Zahl von Varianten oder Variantenmöglichkeiten zu rechnen, von denen fast alle ungünstig sind, denn die mechanistische Variabilität ist für eine Pluseigenschaft nicht geringer als für eine Minuseigenschaft, aber der Minusmöglichkeiten sind unendlich viele, der Plusmöglichkeiten nur wenige. Wenn also einmal durch einen ganz außergewöhnlichen Zufall eine ziellose Variation nicht nur entstanden, sondern auch eine Zeitlang mit ihrem Träger der Vernichtung entgangen wäre, so ist es außerdem unwahrscheinlich, daß sie noch dann in der günstigen Form da wäre, wenn einmal eine neue sie ergänzende Eigenschaft aufkäme. Jedenfalls kann es nie zu einer Speicherung vieler labiler Eigenschaften kommen; und stabile bilden keine neue Art.

Das gleiche ist der Fall, wenn man sich nicht eine innere Variabilität, sondern eine von außen bewirkte vorstellt. Plötzliche Entstehung eines komplizierteren Organismus ist auch nach Fischer nur durch Schöpfung denkbar; langsam aber könnte sich, meint der Autor, wohl ein Organismus durch Zufall bilden. Nun kann man die zufällige Entstehung eines einfachsten Organismus schließlich vermuten, weil wir keine Vorstellung davon haben, welchen Grad der Kompliziertheit der einfachste Organismus, der noch diesen Namen verdient, haben muß. Da er sich erhält, könnte er

warten, bis ihm eine zufällige Änderung in der Umgebung eine Verbesserung bringt. Um sich wirklich und nicht nur *potentia* bei der überwiegenden Menge der ungünstigen Einflüsse so lange zu erhalten, müßte der Organismus von Anfang an „zweckmäßig im Hinblick auf Erhaltung des Lebens“ eingerichtet sein. Nehmen wir auch das an. Dazu bedarf das Zufallswesen aber in erster Linie der Tendenz zur Erhaltung seiner jetzigen Artung, sonst kommt wieder die vernichtende Auslese in Betracht. Soll es aber in Umgebung und Milieumaterial das auslesen, was einen künftigen, noch nicht erfahrenen Zustand hervorbringt, so widerspricht das sowohl allen unseren Kenntnissen von den vitalen Möglichkeiten der Organismen, als auch dem mechanistischen Prinzip der richtungslosen Änderungen, das eine zwingende Folge seiner Voraussetzung, des Ausschlusses der prinzipiellen Zweckmäßigkeit, ist.

Eine ähnliche, nur weniger folgenschwere Erschleichung entsteht durch die Zweideutigkeit des Wortes „Zweckmäßigkeit“. Die biische Zweckmäßigkeit des Mechanisten ist nach ihm etwas, was nicht in den Einrichtungen oder Funktionen des Organismus liegt, sondern nur dem Beobachter fälschlich so erscheinen kann. Sie zielt nicht auf die Erhaltung des Lebens hin, so wenig wie der Steinschlag auf den Menschen zielt, und wenn ein Nutzen herauskommt, ist die Aktion des Organismus nur in dem ganz ungewöhnlichen Sinne „zweckmäßig“ wie die des Regens zu fallen. Der Mechanist darf also nicht darauf abstellen, daß biische Funktionen überhaupt zweckmäßig im eigentlichen Sinne sein sollen. Ebensowenig darf man sich vorstellen, daß eine solche Zweckmäßigkeit durch Zufall und Auslese, wenn einmal irgendwo zufällig entstanden, sich hätte auf die Dauer in allen Organismen erhalten können. Durch was für eine Kombination von Molekülhaufen soll übrigens eine solche allgemeine Harmonie neuer Eigenschaften aller Funktionen und Gestaltungen hervorgebracht werden?

Ganz anders beim Mnemismus (und Vitalismus): Die Anpassung ist ihm eine Funktion mit einseitiger Richtung nach besserer Erhaltungsfähigkeit; die Erhaltung der Plusvariante ist ihm Folge einer darauf gerichteten Einstellung des Organismus, die sie fixiert, wie der Regulator die Geschwindigkeit einer Maschine; die Zweckmäßigkeit ist ihm eine Aktionsrichtung, die wirklich durch den Zweck bestimmt wird, ganz wie in den Zweckhandlungen unserer Psyche.

Eine Klärung verlangen auch die Begriffe der Plus- und Minusvarianten und der Begriff der Eigenschaft überhaupt. (Der letztere soll hier nicht näher diskutiert werden, weil eine genaue Umschreibung desselben doch eine wohl nicht nur für mich höchst schwierige Sache wäre). Ob das, was wir gewöhnlich eine Eigenschaft nennen, eine Plus- oder eine Minusvariante darstelle, ist an sich inert

normaler Verhältnisse<sup>1</sup> nicht selbstverständlich. Das Horn ist dem Stier eine wirksame Waffe, dem Pferd, das im Kampfe tritt und beißt, würde es nichts nützen. Schwimmfüße sind der Ente sehr nützlich, der Krähe wären sie ein Hindernis usw. Eine Variation bekommt also ihr Vorzeichen erst in Verbindung mit dem Ganzen. Die Schwimmfüße bilden eine Einheit mit vielen andern der für die Jagd auf dem Wasser notwendigen oder nützlichen Organbildungen und Funktionen, namentlich Instinkten und Reflexen, von denen letztere z. B. ganz bestimmt gebaute Nervenzentren mit unschätzbaren vielen Fäserchen in bestimmter Anordnung verlangen. Unwahrscheinlich ist es nun nicht nur, daß alle diese Teilmerkmale sich zur rechten Zeit zufällig zusammen bilden, sondern noch vielmehr, daß sie von einem oder wenigen Atom- oder Molekülgruppierungen ausgehen können, d. h. daß Gruppierung nach biischen Bedürfnissen zufällig identisch sei mit physikalisch-chemischer Gruppierung. Es muß also mit je einer besonderen Atomgruppe für jede Teileigenschaft gerechnet werden, und diese Gruppen werden sozusagen nie miteinander auftreten, und in einem bestimmten Zeitpunkt müssen einzelne noch der alten Art angehören, andere schon der neuen; dann wird es bald aus sein mit der Chimäre. Der Mechanist sagt zwar: Der Frosch bekommt nicht deswegen Lungen und Gangbeine, weil er sich gezwungen sieht, aufs Land zu gehen, sondern er geht aufs Land, weil er (zufällig) seine Kiemen und Flossen verloren und an deren Stelle zum Landleben geeignete Organe bekommen habe. Diese Vorstellung setzt eine Unendlichkeit von Unwahrscheinlichkeiten voraus. Das Wassertier, das seine Kiemen verliert, ist ja eine arme Mißgeburt, die ertrinkt, auch wenn sie zufällig gleichzeitig Lungen bekommen hat; und wenn sie zufällig aufs Land geworfen würde, so müßte sie ersticken, weil sie mit den Lungen nichts anzufangen wüßte, und sie würde verhungern, weil die sie Nahrung, die ihre Instinkte und Reflexe ihr verschaffen können, nicht mehr findet, und weil sie sie mit ihren Flossen nicht erreichen könnte.

Für denjenigen, der nicht alle die in der lebenden Substanz voraussetzenden Eigenschaften ohne weitere Begründung noch unbekanntem chemisch-physikalischen Komplikationen zuschreibt, ist es auch schwer denkbar, wie sich die Gene und die Eigenschaften überhaupt in ihren gegenseitigen Beziehungen und Zusammensetzungen ver-

---

<sup>1</sup> Natürlich sind teratologische Bildungen u. dgl. schon an sich Minusvarianten.

halten. Wenn verschiedene Gene zusammenkommen von Vater und Mutter wie bei einem Menschen: obere Hälfte des Gesichts vom Vater, untere von der Mutter, oder bei einem Hundebastard ein Jagdhundkörper auf Dachsbeinen, so passen sich in den meisten lebensfähigen Fällen die Teile so aneinander an, daß sie ein brauchbares Ganzes bilden: zwischen Dachsbeinen und Jagdhundkörper ist ein organischer Übergang, nicht eine Ansetzung von abgeschnittenen Dachsbeinen an den Jagdhundtorso. Wie machen die Gene das? Es ist gar nicht selbstverständlich vom Mechanismus aus. Wir sehen da auf einmal eine ganz besondere Funktion, die als Einzelanpassung, nicht durch Auslese zustande gekommen sein kann. Es muß ein allgemeines Prinzip sein, daß die Organe und Eigenschaften zu einem harmonischen Ganzen zusammengeleimt werden. Dadurch wird die Vorstellung einer zufälligen Entstehung der Art wieder ungemein erschwert. Wie können die voneinander unabhängigen Molekülgruppen durch den als vereinheitlicht vorgestellten Stoffwechsel zu solchen Leistungen gebracht werden? Und die Erhaltung einer so komplizierten Funktion im Wechsel der Arten ist vielleicht noch wunderbarer.

Die Zusammenarbeit der Gene bei der Ontogenese und die der Funktionen im späteren Leben bleiben vom mechanistischen Standpunkt aus ein Rätsel. Sind ein Teil der Gene, die zusammen ein Organ bilden, Ausfluß verschiedener Eigenschaften der nämlichen atomären Determinanten? Aber wir kennen selbständige Gene der Größe, und mancher Einzeleigenschaften, wie des Krümmungsradius von Hornhaut und Linse. Wie setzen sie sich zusammen? wie wird die Größe eines Organs bestimmt, die zum Unterschied von anorganischen Größenverhältnissen nur innert enger Grenzen schwanken kann: niemals läßt ein Tier eine Leber von ihm unproportionierter Größe wachsen. Nimmt man diese Trennung des Quantums vom Quale — und der einzelnen Eigenschaften überhaupt — als allgemein an, so braucht es eine ungeheure Menge von Genen, deren chemisch-physikalische Verbindung die gleichen Eigenschaften haben muß, wie die Verbindung von Vorstellungen der verschiedenen Eigenschaften eines Organs zur einheitlichen Gesamtvorstellung desselben. Setzt man aber voraus, daß jedes der molekulären Gene neben Qualitativem auch die Quantenverhältnisse bestimme, so wird es ganz unglaublich, daß jeder Bestandteil chemischer Körper oder irgendeiner Kombination von solchen im Organismus immer auch gerade die dazu notwendigen formativen, chemischen und quantitativen Vitaleigenschaften trage.

Während die einzelnen Eigenschaften eines Organs sich isoliert verändern und von uns leicht begrifflich herausgehoben werden können, so daß sie sicher in gewisser Beziehung eine individuelle Existenz besitzen, arbeiten sie auch wieder in allerlei Verbindungen verschiedenen Grades bis hinauf zum ganzen Individuum. Der Kopf des Oberarmknochens oder die Pfanne, sind in gewisser Beziehung Individuen, aber ebenso gut die Form des ganzen Oberarmknochens, die auch gebildet wird, wenn die Anlage in einem bestimmten Alter in das Peritoneum eingepflanzt wird, oder der Schultergürtel, der bei Wegnahme irgendeines Teils der entsprechenden Knospe sich als verkleinertes Ganzes ausbildet, während der Humerus seine normale Größe behält usw. Es sind das Gestalten-Hierarchien, die in ihrem Bau und ihren Wirkungen vollkommen identisch sind mit unseren Vorstellungsgebilden (vgl. Psychoide, S. 94 ff.), aber damit auch von chemisch-physikalischen Vorgängen gerade so weit unterschieden sind wie eine Vorstellung (abgesehen von der Verschiedenheit des Standpunktes der Beobachtung innen und außen). Oder will man wirklich annehmen, daß die chemische Kombination, die durch Zusammenbringen der verschiedenen Einzeldeterminanten entstehe, im gleichen Sinne auch eine Einheitsdeterminante für den Schultergürtel sei? Es wäre, wie wenn ich verlangen sollte, daß Buchstaben, die ich nach Ähnlichkeit der Form oder der Größe zusammenstelle, sinnvolle Wörter und Sätze bilden.

Wenn wir Wasserstoff und Sauerstoff chemisch verbinden, so gibt es Wasser, in dem wir von den Eigenschaften der Elemente nichts mehr sehen; mischen wir die Gase physikalisch, so haben wir eine reine Und-Verbindung derselben. Beides zum großen Unterschied von den mnemogenen Gebilden, in denen die einzelnen „Komponenten“ im Ganzen (in der „Gestalt“) weiter existieren.

Man könnte sich allerdings auch einige chemisch-vitale Analogien denken. Der Mechanist wird wohl z. B. gern annehmen, daß Eigenschaften ähnlicher Bedeutung wie Absonderung der verschiedenen Verdauungssäfte, oder solche, die die Größe der Organe oder ihre Farbe bestimmen, eine gewisse chemische oder physikalische Verwandtschaft besitzen, wie etwa alle Fettsäuren. Die Gruppierung der nämlichen Körper nach chemischen Verwandtschaften müßte aber wohl nach verschiedenen Richtungen durchführbar sein, indem z. B. auch die Determinanten für die einzelnen Eigenschaften eines bestimmten Organes, also für die verschiedenen chemischen Funktionen, für die Form, die Größe der Leber

in irgendeiner Weise zusammengehören würden, sei es weil sie gleiche oder gemeinsame Atomgruppen hätten, oder weil sie einander ergänzen wie Säuren und Alkalien. Ferner müßten die Grenzen der vitalen Schwankungsbreite (also z. B. der Größe) sich ausnahmslos innerhalb der chemischen Möglichkeiten in einer Gruppe halten, und die im Chemischen fehlenden, aber im Lebendigen so gewöhnlichen fließenden Übergänge bedürfen wieder einer besonderen Erklärung, indem sie etwa abhängig wären von Nebeneigenschaften anderer Gene, die die Größe mit bestimmen, oder von äußeren Umständen wie der Ernährung. — Mit der Vorstellung von gewissen Analogien von chemischen und vitalen Gruppeneigenschaften könnte man vielleicht die Zahl der Möglichkeiten, die dem Zufall geboten werden, etwas beschränken, — damit aber auch die Möglichkeiten der nützlichen Variationen. Doch findet man in den vitalen Eigenschaften bis jetzt keine Anhaltspunkte für solche Annahmen, so daß wir keine Rücksicht darauf zu nehmen haben.

Gegen eine wesentliche Bedeutung des mechanistischen Zufalls spricht auch deutlich und direkt die Erfahrung. Wenn die richtungslose Variation neue Organe und Eigenschaften schaffte, so müßten Dinge, wie ein Auge, oder sagen wir bescheiden nur eine Linse, aber auch irgendwelche phantastischen Gebilde in jedem beliebigen Körperteil entstehen können; ein kleines Organ wie eine Linse hätte ja in einem großen Körper keinen (negativen) Selektionswert; man müßte also gelegentlich eine solche oder ein anderes Organrudiment in der Leber oder irgendwo finden. Man müßte überhaupt massenhaft gleichgültige Eigenschaften wie Farbmuster oder Zeichnungen etwa in der Niere, oder im Holz oder in der Wurzel eines Baumes entdecken. Niemals aber kommt so etwas vor. Farben und Zeichnungsmuster findet man nur da, wo sie gesehen werden können und überhaupt einen Sinn haben. Von „Zufallszahlen“ soll man nur ein einziges Beispiel kennen<sup>1</sup>: Für die Zahl 5, die der Fingerzahl durch die Wirbeltierreihe zugrunde liegt, hat man bis jetzt keine biische Bedeutung gefunden. Wäre der Zufall der Alleinherrscher oder würde er auch nur in erheblichem Maße mitsprechen, so

---

<sup>1</sup> Steiner, Naturforsch. Ges. Zürich 21, II, 27. Allerdings ist auch beim Insektenflügel die ursprüngliche Zahl der Hauptadern 5. Die hintereinander geschalteten fünf Abteilungen des Insektenbeins haben wohl mechanischen Grund, vielleicht ebenso der fünfgliedrige Tarsus und die fünfstrahligen Seesterne?

könnte dieser Fall nicht vereinzelt sein. Denn einmal existierende unschädliche Eigenschaften werden ohne Grund nicht so leicht ausgemerzt; hat sich doch die Fünzfzahl bis zum Menschen erhalten.

Allerdings können wir nicht jede Kleinigkeit, die Nuance eines Pelzes oder die Zahl der Tastaare und ähnliches direkt aus dem Prinzip der Zweckmäßigkeit ableiten; aber es wäre absurd, das von unserer jungen Wissenschaft zu fordern; und gewiß müssen die einen oder anderen Nebeneigenschaften wirklich deshalb da sein, weil eine Substanz, die für einen bestimmten Zweck notwendig ist, auch noch andere — biisch gleichgültige — Eigenschaften besitzt: so sind die rote Farbe der Muskeln oder die weiße der Knochen mit der Chemie dieser Organe im Zusammenhang und haben an sich keine vitale Bedeutung. Aber die Begründung der Existenz dieser Chemismen ist eine rein biologische.

Wenn wir nach mechanistischen Prinzipien selektorisch unerhebliche Organe und Eigenschaften im Lebendigen erwarten würden, so darf man dem nicht entgegenhalten, bestimmte Organe könnten nur bestimmte ähnliche Organe hervorbringen, so daß in der Leber unmöglich eine Linse entstehen könnte. Vielleicht ist es jetzt so; aber wie es so gekommen ist, erklärt der Mechanismus nicht. Eine solche Entwicklung durch Zufall, aber diesmal ohne Auslese, müßte das Konto des Zufalls wieder ungeheuerlich belasten, oder dann eine Art Präformation aller späteren Entwicklungen und Möglichkeiten verlangen. Nun deutet auch B. Fischer an, daß auf die Präformation schließlich der konsequente Mechanismus zurückgreifen müßte. Hier mag indes die Diskussion der alten Präformationsidee gewiß ohne Schaden unterbleiben.

Die ungezählten Eigenschaften eines Organismus müssen im Gleichgewicht sein. Die schönste Kombination von nützlichen Eigenschaften nützt nichts, wenn diese nicht auf das gleiche Ziel eingestellt und entsprechend dosiert sind. Eine einzige qualitativ oder quantitativ nicht passende Eigenschaft oder Kombination muß letal sein. Rechnen wir nun in jedem Individuum einer Art nur hundert Eigenschaften, die variieren, und unter diesen gehe eine in günstiger Richtung, und brauche, um wirklich den günstigen Einfluß ausüben zu können, nur noch zehn begleitende Variationen in dazu passender Kombination, so müssen die Chancen des Überlebens unheimlich nahe an Null sein.

Eine Komplikation liegt auch darin, daß eine Eigenschaft immer zwei Optima hat, eines an sich: je größer z. B. das Volum der Muskeln, um so größer deren Leistungsfähigkeit; insofern liegt das Optimum in der maximalen Größe. Andererseits müssen die Muskeln im Verhältnis zur mecha-

nischen Leistung der Knochen, der Bänder, ihr Kraftverbrauch im Verhältnis zur benutzbaren Nahrungsmenge stehen usw. (Wenn die Knochen im Verhältnis zu den Muskeln zu schwach sind, so brechen sie bei bloßen Anstrengungen ohne Gewalt von außen). Kurz, das Optimum der Ausbildung einer Eigenschaft ist abhängig von allen anderen Eigenschaften, und diese können in einer unübersehbaren Zahl von Kombinationen, jede mit verschiedenen Bedürfnissen, gruppiert sein. Aus den Bedürfnissen jeder einzelnen Funktion und jedes einzelnen Organes und denen der Gesamtheit hat nun der Organismus die optimale Resultante zu ziehen, indem sie jedem Teil und dem Ganzen sein Betreffnis an Energie, d. h. Nährstoffen, und an Aufgaben — an „Nützlichkeit“ möchte ich sagen — zumißt. Mnemisch, nach Analogie der Ideen und durch Ausprobieren läßt sich eine solche Leistung ohne weiteres denken — aber als zufällige Funktion? Und, einmal entstanden, soll der Molekülhaufen, dessen chemisch-physikalische Wirkung diese ungeheuer komplizierte und sich an die aktuellen Verhältnisse exakt anschmiegende Funktion darstellt, wieder jeder lebensfähigen Veränderung des Individuums und der Art sich zufällig mit allen seinen Finessen anpassen?

Zu all dem ist noch in Berechnung zu ziehen, daß eine erhebliche Anzahl von Individuen zu gleicher Zeit in einer Zuchtgemeinschaft in ganz gleicher Weise variieren müßte, wenn nicht die Neuerung in der Panmixie in statu nascendi untergehen soll. (Mit großen Mutationen dürfen wir ja, wie früher begründet, nicht rechnen.)

Es muß aber nicht nur eine Variation in Richtung und Quantität bei vielen Individuen zugleich und in gleicher zeitlicher Entwicklung statthaben, sondern es dürfen zu gleicher Zeit in der Zuchtgemeinschaft keine anderen Variationen in solcher Zahl auftreten, daß sie bei der Züchtung in Betracht kommen. Sonst geht die Farbänderung bei dem einen Individuum — oder meinetwegen auch bei der einen Individuengruppe — auf rot, bei der anderen auf grün und bei der dritten auf violett, und das eine Tier sucht seine Beute oder sein Versteck auf den Bäumen, das andere in der Erde — uns was für eine Hochzüchtung soll nun aus einem solchen Keimplasmamischmasch erfolgen? Nun wären ja die Richtungen von einem gegebenen Organismus aus in Wirklichkeit beschränkt. Ein vorhandener Chemismus, der rot hervorbringt, kann sich unter Umständen leicht umstellen, blau zu produzieren, vielleicht aber nicht grün; ein Pflanzenfresser mag wohl nicht gleich chemisch-physikalische Kombinationen produzieren, die einen Jagdtrieb bedingen. Wir müßten uns also bei den ersten Schritten nicht so klaffende Unterschiede vorstellen, aber auch die kleineren

Eigentümlichkeiten, wie sie verwandte Arten charakterisieren, müßten natürlich schon ein Chaos hervorbringen, in dem sich kein lebendes Wesen erhalten könnte. Und im Laufe der Zeiten, mit denen man zu rechnen hat, könnten auch die größten Verschiedenheiten nicht ausbleiben, wenn es überhaupt möglich wäre, daß solche mechanistisch variierende Arten sich entwickelten.

In den mechanistischen Überlegungen finden wir häufig, wenn auch meist nicht ausdrücklich genannt, die Vorstellung, daß äußere Einflüsse die Richtung bestimmen. Daß das falsch ist, soweit die bloß negativ wirkende Auslese in Betracht kommt, ist schon gezeigt worden. Aber es wäre denkbar, daß die chemisch-physikalischen Verhältnisse einer Zuchtgemeinschaft gleichsinnig bei allen Individuen umgewandelt würden durch Veränderung des Milieu in Temperatur, Feuchtigkeit, Nahrungsgelegenheit usw. Das wäre nun einmal nicht eine Spontanvariation, wie sie der Mechanismus voraussetzen muß, sondern eine von außen bewirkte, die entweder eine Reaktion des Organismus, also z. B. eine anpassende wäre oder zufällig die Konstitution des Keimes beeinflusste. Die zufällige wäre fast immer eine schädliche; die vitale Reaktion hätte nach mechanistischen Vorstellungen keinen Einfluß auf den Keim (Modifikation).

Dem Zufall können wir wissenschaftlich nur vermöge des Begriffes der Wahrscheinlichkeit im mathematischen Sinne beikommen<sup>1</sup>, wobei das Verhältnis der möglichen zu den in Frage kommenden Fällen das Maßgebende ist. Haben wir nun richtungslose Variationen, so gibt es

---

<sup>1</sup> Es ist in diesem Zusammenhang gesagt worden, der Zufall stehe „an der Grenze der Kausalität“. Das ist mir unverständlich. Zufällig nennen wir in einem absoluten Sinn ein Geschehen, dessen ursächliche Zusammenhänge wir nicht übersehen, in einem relativen Sinne ein Geschehen in Beziehung auf ein anderes, mit dem es ursächlich nicht zusammenhängt. Daß ein fallendes Blatt gerade dahin fällt, oder daß man zweimal nacheinander die gleiche Zahl Augen würfelt, ist Zufall im ersteren Sinne; daß an meinem Namenstag schlecht Wetter ist, ist Zufall im zweiten Sinn; der Kalendertag oder gar mein Name und das Wetter haben zueinander keine kausalen Beziehungen. Die rückwärtigen Ursachenreihen der beiden Geschehnisse verlieren sich im allgemeinen Weltgeschehen, bevor sie zusammentreffen. In keinem dieser Fälle aber fällt es uns ein, an etwas anderes zu denken als an streng kausale Zusammenhänge, ganz wie z. B. in der Physik.

in einem gegebenen Organismus nur wenige Möglichkeiten nützlicher Einzelvarianten, während der qualitativ und quantitativ gleichgültigen und der schädlichen selbstverständlich eine unübersehbare Menge bestehen. Auch ist ja ein großer Teil der Funktionen und Organe schon auf eine Norm eingestellt, die unter gegebenen Umständen ein Optimum bildet, so daß schon deshalb die meisten zufälligen erheblichen Abweichungen eine Verschlechterung bedeuten. Verschlechterung einer nur halbwegs wichtigen Funktion bedingt in der Regel das Aussterben oder doch Verkümmern der Träger der Abweichung, da die meisten Arten so eingestellt sind, daß sie ihren Bestand eben erhalten können. Wenn also nur 1000 Minusvarianten auf eine Plusvariante kämen, so kann man sich denken, wie bald eine ziellos variierende Art ausgestorben wäre.

Nun verlangt die Bildung einer neuen Art meist die Änderung nicht bloß eines einzigen Merkmales, sondern einer ganzen Menge in Körperbildung, Chemismen, Instinkten, in Anpassungsreaktionen an Nahrung und Temperatur und an makro- und mikroskopische Feinde und noch sehr vieles andere. Der Organismus kann nicht leben mit dem Instinkt, Buchenblätter zu fressen, wenn Verdauung und Stoffwechsel noch auf Brombeerblätter eingerichtet sind. So mit einer ganzen Menge von notwendigen Korrelationen, nur bei einem Geschöpf oder bei einer Art. Treffen nun die einzelnen Veränderungen nicht zur gleichen Zeit und im passenden Maßstab ein, so wird der Träger der Variante gewöhnlich verloren sein.

Da und dort kann man kleine Stücke der Wahrscheinlichkeit in Zahlenbegriffen anschaulich machen. In der Psychoide (12) habe ich an der Vorstellung zufälliger Entstehung eines Auges gezeigt, daß nur für die richtige Lagerung von Kornea, Linse, Glaskörper und Retina in einem Lebewesen von nur einem Kubikzentimeter Inhalt die Wahrscheinlichkeit  $1:10^{42}$  beträgt, und diese Zentrierung bildet nur einen winzigen Teil aller zur Bildung und Benutzung eines Auges notwendigen Bedingungen. Es sei nur daran erinnert, daß dabei die Existenz der vier Organe in ihrer ganzen Ausbildung bereits vorausgesetzt ist, daran, was alles dazu gehört, daß eine richtige Linse mit ihrer Abstufung des Brechungsindex, eine Retina mit ihren Millionen Zapfen und Stäbchen, alle in bestimmter Lage, gebildet werde, die Schicht der Pigmentzellen, die vielen Instinkte und Reflexe zur Benutzung des Auges, die Chemismen zur Verarbeitung der mit Hilfe des Auges gewonnenen Nahrung,

die Zellen und Fasern in den optischen Zentren usw. Wer an alles das denkt, muß einsehen, daß die 43-stellige Zahl verschwindend klein ist gegenüber der wirklichen Unwahrscheinlichkeit der Entstehung eines brauchbaren Auges aus Zufall. Um gar die Wahrscheinlichkeit der Entstehung eines ganzen Organismus zu berechnen, hätte man nun diesen schon unvorstellbar kleinen Bruch noch zu multiplizieren mit tausenden von Brüchen ähnlicher Größenordnung für jedes Organ, für das Gehirn mit seinen Milliarden von Zellen und seinen noch viel zahlreicheren Fäserchen, für jedes Gelenk mit seiner fein ausgedachten und komplizierten Mechanik im Zusammenspiel mit den Muskeln, die genaue Zahl, Form, Ansatzstelle, Stärke der Muskeln, ihre unendlich komplizierte Koordination im Nebeneinander und im zeitlichen Ablauf bei der einfachsten Bewegung, für die Subtilität der Gefäßreaktion auf Nahrungsvverbrauch der Organe und auf Temperatur, den unfäßbar komplizierten Chemismus des Körpers, die für eine Menge von Giftstoffen abgestimmten Antitoxine und anderen spezifischen und unspezifischen Abwehreinrichtungen, alle die Reflexe in peripheren Ganglien, im Rückenmark, in den untern Hirnpartien — und schließlich für die menschliche Psyche!

Vergessen wir auch nicht, unter wie viel Möglichkeiten der Zufall auslesen müßte, wenn er zu bestimmen hat, daß das Ellbogengelenk gerade am Ellbogen und nicht an der Handwurzel oder in der Wirbelsäule angelegt wird, daß die Muskelfasern alle längs zwischen beiden Ansätzen und nicht quer oder schief oder in Spiralen, daß der Vogel Flügel nicht mit der Spitze am Kopf befestigt sein und nicht einen Fuß tragen sollte, daß die Galle nicht ins Auge abgesondert wird, alles Eigenschaften und Verhältnisse, die nach unserem Wissen von Atomkombinationen eben so gut gebildet werden können wie die wirklich bestehenden; wir sind uns auch klar darüber, daß in Bezug auf manche solche Bedingungen, z. B. da, wo es sich um gleitende Übergänge und Kombinationen handelt, die Zahl der Möglichkeiten nahezu unendlich wird, und dann müssen wir einsehen, daß einige Millionen Jahre und — sagen wir — eine beliebige Anzahl Dezillionen Individuen, die der Zufall der Auslese seit dem Bestehen des Lebens auf der Erde zur Verfügung gestellt haben könnte, sich zu all den Möglichkeiten verhält wie etwa ein Elektron zum ganzen bekannten Weltall.

Nun könnte man einwenden, die Atome — oder eine beschränkte, den jetzigen Lebewesen wirklich zugängliche Zahl von Atomen — bieten nach gewissen Richtungen, sagen wir nach denen der Form, nicht so

viele Möglichkeiten, während doch die vorhandenen Möglichkeiten gerade für die Entstehung der Lebwelt ausgereicht haben. Auch dann blieben nur in dieser Beziehung immer noch viel zu viel Möglichkeiten, als daß eine mechanistische Erklärung anwendbar wäre. Das Bedürfnis bestimmter Kombinationen wie die Zusammensetzung der einzelnen Eigenschaften und Formen zu Organen und die Ordnung derselben in ihrer gegenseitigen Lage, so daß nicht Nierengewebe in einer Fingerbeere, nicht eine Klaue im Magen wächst, und nicht der Darm eine Schutzfarbe bekommt, würde immer noch die Unwahrscheinlichkeit in die Nähe von unendlich bringen, wenn man diesen begrifflich nicht ganz richtigen Ausdruck aus Ermangelung eines anderen, der Sache angemessenen, anwenden darf.

Den letzten Überlegungen gegenüber darf man nicht einwenden, das Ellbogengelenk könne nicht an einem anderen Ort entstehen, weil der Organismus so eingerichtet sei, daß die Gelenke nur durch ihre Funktion geformt werden. Das ist nur in sehr beschränktem Sinne wahr: In der Ontogenese werden solche Organe geformt, bevor sie gebraucht werden, und dann — was die Hauptsache ist — die Eigenschaft, daß jedes Organ an einem nützlichen Orte und nur da entstehen muß, müßte der Ausfluß eines von vornherein auf alle späteren Vorkommnisse eingestellten Molekularhaufens sein, oder dann eine allgemeine Eigenschaft aller Spezialmolekularhaufen. Beides wäre nicht dazu angetan, die Wahrscheinlichkeit zu vergrößern.

In bezug auf die Moleküle gibt uns der Mechanist selbst noch einen zahlenmäßigen Ausdruck an die Hand: Er rechnet uns vor, daß nur die möglichen Verschiedenheiten im Eiweißmolekül etwa 1000 Quadrillionen betragen, und will damit die Möglichkeit der mechanistischen Natur aller der unzähligen Verschiedenheiten der Arten begründen. Ich würde umgekehrt meinen, diese vielen Möglichkeiten machen es nötig, daß in der Regel viele Quadrillionen tödlicher Versuche gemacht werden müssen, bis nur eine einzige fördernde Eigenschaft zustande kommt. Die große Zahl hat nur dann einen positiven Wert, wenn eine Intelligenz da ist, die das einzelne Gute ausliest (ohne das Deletäre mit aufzunehmen). Wollte man einwenden, für einen gegebenen Organismus bestehe doch nur die Möglichkeit, eine kleinere Auslese von Molekülformen zu schaffen, so würde damit auch die Wahrscheinlichkeit der Entstehung von Plusvarianten im gleichen Verhältnis herabgesetzt. Bedenken wir, daß die Auswahl eines Eiweißkörpers aus 1000 Quadrillionen nur einen kleinen

Teil aller Bedingungen für eine neue Art ausmacht, indem alle andern „möglichen“ guten und schlechten Eigenschaften in Rechnung gezogen werden müssen und nur ein harmonisches Zusammenpassen aller Eigenschaften einer größeren Gemeinschaft von Individuen positiv auslesend wirken kann, so werden wir ruhig sagen dürfen, die Erhaltung oder Umbildung einer Art, und damit die Erhaltung des Lebens überhaupt, sei in dem allgemeinen Gemetzel der ziellosen Variationen lange nicht so wahrscheinlich wie die Entstehung eines Dramas durch zufällige Zusammenstellung von Lettern. Die Paläontologie verlangt aber, daß auch von größeren Tieren neue Arten z. B. in 1000 oder noch weniger Jahren gebildet werden sollen, aber Tiere, wie Elefanten, erleben in diesem Zeitraum gar nicht so viele Generationen, und mit ihrer geringen Fruchtbarkeit stellen sie der Auslese auch numerisch nicht das Material zur Verfügung, das sie brauchen würde, um mit dem Zufall zusammen eine neue Art zu bilden. Nehmen wir aber auch die fruchtbarsten Lebewesen, so handelt es sich doch immer nur um Nachkommen eines Paares in der Größenordnung von Millionen. Was will demgegenüber eine Ausleschance bedeuten, in der 1 : 10<sup>42</sup> erst ein ganz unbedeutender Faktor sein kann.

Der Mechanist stellt sich die biischen Eigenschaften als Eigenschaften von Atom- und Molekülgruppen vor. Wenn nun eine solche Gruppe sich ändert, so kann sich die Änderung nicht auf eine einzelne Eigenschaft beschränken. Nimmt man in einem Eiweißmolekül nur 40 asymmetrische Kohlenstoffe an, so sind darin bis eine Billion stereo-isomere Kombinationen möglich, von denen jede eine Mehrzahl besonderer Eigenschaften hat. Wenn nun eine dieser Eigenschaften eine nützliche ist, so ist es im höchsten Grade unwahrscheinlich, daß die anderen sie begleitenden sowohl für sich wie in der Verbindung mit der ersten alle auch nützlich, oder wenigstens nicht schädlich seien. Ist unter den neuen Eigenschaften aber nur eine ungünstige, oder sind viele unnütze, was mit großer Bestimmtheit zu erwarten ist, so verfällt die Veränderung samt ihren Trägern der negativen Auslese.

Von den Unwahrscheinlichkeiten der Entwicklung einer neuen Art bei rein zufälliger Variation mag folgendes eine Idee geben.

Ich benutze als Symbol zahlenmäßige Verhältnisse und nicht allgemeine Ausdrücke oder Buchstaben, weil Zahlen diese Größenverhältnisse am leichtesten verständlich ausdrücken, wenn sie auch willkürlich eingesetzt sind. Natürlich sind sie nur insofern als wirkliche Schätzungen anzusehen,

als sie sich bestreben, ja nicht zu ungunsten des Mechanismus zu übertreiben. Das eingesetzte Verhältnis von 1000:1 ist in Wirklichkeit sehr viel zu klein.

Wir nehmen an, ein Organismus habe 1000 Eigenschaften; diese können unabhängig voneinander variieren. Die Zahl 1000 ist sicher nicht zu groß, obgleich wir bei kleinen Organismen durch direkte Beobachtung nicht so viele Eigenschaften unterscheiden können. Immerhin hat man von der *Drosophila* ihrer an 500 genauer genisch untersucht, wobei man nur am äußeren Aussehen hängen geblieben ist. Und wie viele muß es noch geben! Denken wir an die einzelnen Muskeln, Nerven, die ungeheure Menge von chemischen Stoffen, die in bestimmtem Gleichgewicht sein müssen.

Woltereck<sup>1</sup> nimmt an, daß bei der *Drosophila* die Zahl „der zu markierenden loci“ (unseren Genen entsprechend) auf das Hundertfache der bekannten 500 (= 50000) steige. Im Menschenkeim (295) spricht er von „unzählbaren Tausenden“ von Erbpotenzen. Radiolarien können 1000 bis 1500 Chromosomen haben, von denen doch wohl jedes wenigstens eine Eigenschaft zu tragen hat. „Ein amerikanischer Forscher hat die Organe, oder richtiger, was wir dafür halten, einer Zelle geschätzt und glaubt 5 Milliarden Einzelteile unterscheiden zu können“ (Liek, Das Wunder in der Heilkunde. München Lehmann 1930. 17).

Nach mechanistischen Prinzipien wäre nun die Möglichkeit, daß ein großer Teil, ja alle der tausend Eigenschaften ungefähr gleichzeitig variieren. Dann würde aber das Leben aufhören, wenn nicht das auch dem Mechanisten Undenkbare einträte, daß alle neuen und alten Eigenschaften zusammen auf einen Wurf wieder eine unter den gegebenen Verhältnissen lebensfähige Variante darstellten. Wir wollen auch die mit dem mechanistischen Prinzip schwer zu vereinbarende Tatsache in den Kauf nehmen, daß es sehr viele Eigenschaften gibt, die während geologischer Zeitalter nicht variieren (ganze Arten wie gewisse *Linguliden* und *Crinoideen*, allgemeine Funktions- und Baupläne wie Verdauungsvorgang in drei getrennten Abschnitten, Bauplan der Wirbeltiere usw.). Dann setzen wir — *sehr* zugunsten des Mechanismus — von tausend Variationen sei *eine* Leben fördernd. Die gleichgültigen Variationen müssen wir ja zu den ungünstigen zählen, weil die Beobachtung an den vorhandenen Organismen so wenig gleichgültige sehen läßt, daß man erwarten muß, sie seien nur scheinbar gleichgültig, oder doch, daß sie numerisch nicht in Betracht kommen; aber auch deswegen, weil eine Mehrzahl von an sich gleichgültigen Eigenschaften, Organen oder Funktionen oder Chemismen, die ja bei zufälligen Variationen nicht fehlen könnte, immer auch schädlich ist. Man muß auch „richtungslos“, sobald ein Zweck wirklich wegfällt, im strengsten Sinne nehmen; man darf sich also nicht vorstellen, daß ein Schnabel sich nur in der Richtung seiner schon vorhandenen „Eigenschaften“ ändere, daß er also nur größer oder kleiner, breiter oder schmaler, härter oder weicher,

---

<sup>1</sup> Driesch-Woltereck, Lebensprobleme. Quelle & Meyer 1930. 261f.

horniger oder knochiger usw. werden könne, sondern daß er sich auch in der Richtung eines anderen Organes, eines Fußes oder eines Magens ändern könne, aber auch — und das ganz besonders — in den unendlich vielen Richtungen auf beliebige Gestaltungen, die man am besten „formlos“ nennen könnte.

Das Gleiche gilt in bezug auf die Variationen des Chemismus und der Funktionen.

Allerdings sind die Möglichkeiten zunächst beschränkt, wenn auch nicht so stark wie die mnemischen, die nur ausführen können, was die vorhandenen Engramme bedingen. Eine bestimmte chemische Konstitution, z. B. der Leberzellen, ist in Abgabe und Assimilation und Umwandlung von Materie an die vorhandenen Valenzen gebunden. Da aber von jedem Punkte der Veränderung aus vielerlei weitere möglich sind, kann der Zufall doch rasch von allem zu allem führen — wenn er nicht vorher durch Minusvarianten das Leben abschneidet.

Nähme man den Mechanismus beim Wort, so müßte man auch mit anderen, d. h. mit allen möglichen Formen rechnen, wie die einer Kugel oder eines Würfels, eines Modells des Mont Blanc usw. Denn wenn man auch ohne jeden Anhaltspunkt annehmen wollte, daß die lebende Substanz nur derartige Formen hervorbringen könne, wie wir sie schon an ihr kennen, so ist dem erstens die mechanistische Logik entgegenzusetzen: wir können nicht alle Kombinationen kennen, die die Atome bilden können, zweitens wird die Lebsubstanz wirklich immer wieder zu einfacheren und anorganischen Formen abgebaut; da sie aus dem Leblosen aufgebaut worden ist, kann sie drittens auch wieder rückwärts variieren, und außerdem kommt sie beständig in die Lage, aus der Umgebung beliebige Moleküle aufzunehmen. Wenn der Mechanist das nicht zugeben möchte, so wäre das nur ein neuer Beweis, wie selbstverständlich die prinzipielle Zweckmäßigkeit der Organismen eigentlich ist, und wie schwer es sogar ihm ist, sie aus dem Denken auszuschalten.

Als Ausrede könnte ich mir etwa eine Regression auf die Anfänge des Lebens denken, wie sie wirklich vorkommt, Zufall und Auslese hätten im Beginn der organisierten Welt dafür gesorgt, daß meist nur sinnvolle Variationen möglich sind; jetzt sind einmal bestimmte Organe da; variieren können sie nur auf Basis des Bestehenden und nach der nämlichen Zweckmäßigkeit, die sich auch in den Funktions- und Gestaltvariationen zufällig herausgebildet hat. Damit würde aber nur die schon unübersichtliche lange Kette von Unwahrscheinlichkeiten des Zusammentreffens günstiger Anlagen bei der Entstehung des Lebens wieder um ein großes Stück verlängert; aber auch das würde kaum etwas nützen, weil Zufall und Auslese doch kein Mittel haben, diese prinzipielle Zweckmäßigkeit durch die Äonen vor dem Abbau zu schützen.

Wir müssen also dabei bleiben, die mechanistische Variation kann wirklich, wie die Theorie voraussetzt, nach allen Richtungen gehen, oder sie ist nicht mechanistisch. Würde jemandem trotz allem die Vorstellung

der Möglichkeit so vieler Minusvariationen gegenüber einer oder ganz wenigen nützlichen, immer noch zu ungeheuerlich vorkommen, so können wir ihm sagen, daß unsere Überlegungen ebensogut Geltung haben, wenn wir nur Veränderungen annehmen in dem Grade, wie sie die Phylogenese wirklich zeigt. Was ist aus den Kiemenbogen alles geworden? Wenn man Schritte in der Größe desjenigen zum Unterkieferstück und zu den Gehörknöchelchen gelten lassen will, so ist die Variationsmöglichkeit von 1000 schon lange überschritten.

Wir dürfen somit beruhigt sein, daß der Nenner unseres vorstellungsmöglichen Verhältnisses von 1:1000 nicht zu hoch gegriffen ist. Und sollte er, so würde der Fehler sehr stark überkompensiert dadurch, daß sich in Wirklichkeit die wenigsten Eigenschaften eines lebenden Organismus in günstiger Richtung ändern können, weil die meisten, eventuell alle, auf das eingestellt sind, was man unter den gegebenen Umständen ihr Optimum nennen muß. Daß sich die Eigenschaften eigentlich nur gegenüber neuen Anforderungen günstig verändern können, haben wir, weil nicht abzuschätzen, nicht in die Rechnung gesetzt.

Nun hat jede Eigenschaft nicht nur eine Qualität in der Richtung, sondern auch eine Quantität in der Größe der Abweichung. Während die Qualität z. B. eine vorhandene Form in der Richtung gegen den Würfel oder die Kugel hin ändert, oder Einschnitte und Lappen bildet, oder die Farbe wechselt bzw. hineinbringt, oder ein Gangbein zu einem Flügel oder einem Schwimmbein umschafft, kann die Färbung mehr oder weniger intensiv, die Formveränderung ausgesprochen oder nur angedeutet sein, es können kleine und große, viele und wenige Einschnitte entstehen, und ein neu gebildeter chemischer Körper kann in der absoluten oder in der relativen Quantität, der Konzentration, schwanken. Wir haben also neben der Richtung, der Qualität, auch noch die Quantität in Rechnung zu ziehen, die namentlich, aber nicht ausschließlich, in Bezug auf das Chemische, eigentlich auch wieder in zwei unabhängige Richtungen zerfällt, die wir aber, um nicht zu unübersichtlich zu werden, als eine einzige Richtung der Möglichkeiten rechnen wollen. Dieses Quantitative hat natürlich eine Menge von Abstufungen, setzen wir wieder für das Qualitative und für das Quantitative je 1000<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Es gibt Eigenschaften, die scheinbar nur wenige Variationsmöglichkeiten haben, so die Farben, von denen es wahrscheinlich nur eine begrenzte Anzahl gibt, wenn man das Unterscheidungsvermögen der Tiere in Betracht zieht. Doch multipliziert sich diese Zahl schon mit den hinzukommenden Helligkeitsgraden, dann aber vor allem mit den ungefähr ins Unendliche gehenden lokalen Verhältnissen der Kombination verschiedener Farben zu Zeichnungen und Mustern, mit der Ausdehnung der Färbung und der Wahl des Körperteils, auf dem sie sich ausbildet. So kann auch diese scheinbar einfachste Qualität leicht viele tausend verschiedene Variationsmöglichkeiten bieten, und wenn es nicht wäre, so gibt es viele andere Qualitäten,

Für eine einzige von uns herausgehobene neue Eigenschaft muß eine Gruppe von vielen hunderten anderer notwendig sein, um sie wirklich nützlich werden zu lassen. Nehmen wir nur 10 an, so müßten zugleich 10 Eigenschaften qualitativ und quantitativ im gleichen Sinne variieren. Dann ergibt sich unter Berücksichtigung der früher angenommenen drei Wahrscheinlichkeiten von 1:1000 eine Gesamtwahrscheinlichkeit in der Größenordnung von 1 zu einer Zahl von 39 Stellen. Und nun denke man sich, daß in den Individuen, wo diese Variationen auftreten, zu gleicher Zeit von den anderen 1000 Eigenschaften keine in verderblichem Sinne sich ändern darf, so führen schon diese Überlegungen zu Zahlen, die über all unser Ausdrucksvermögen hinausgehen — und doch sind sie viel zu klein vorausgesetzt und erfassen nur einen geringen Teil aller Schwierigkeiten!

So haben wir den Begriff „günstig“ als einen einfachen verwendet, während er für unsere Rechnung in Wirklichkeit in mehrere Einzelfaktoren zerfällt, die eigentlich besonders berücksichtigt werden müßten, und auch getrost jeder für sich wieder mit einer Nützlichkeitschance von 1:1000 eingesetzt werden mag; man kann in allen Richtungen eine günstige, d. h. gleich gut oder besser als die Ausgangsqualität zur Erhaltung beitragende Variation annehmen, in denen ein Tier sein Leben erhält: es schützt sich gegen Wärme und Kälte und Nässe und Hitze und Feinde und Infektionen, es sucht sich die Nahrung in bestimmter Weise an bestimmten Orten oder sonst unter irgendwelchen Umständen, wo pflanzliche und tierische Lebewesen ihr Fortkommen finden, kurz, es läßt sich da eine endlose Reihe denken. Nach allen diesen verschiedenen Richtungen gibt es aber auch un-

---

die ungeheuer viel variabler sind, als hier angenommen wurde; man denke z. B. an die Form eines Vogelflügels oder eines Fußes. Alle solche Einwände würden aber dadurch entkräftet, daß nach mechanistischen Prinzipien eine Farbe nicht nur in eine andere variieren kann, sondern in einen beliebigen anderen chemischen Körper (Pigment) oder eine beliebige andere physikalische Eigenschaft (Interferenzfarbe).

Man kann auch nicht sagen, daß die Farben für viele Tiere nicht so wichtig wären. Dann würden wir sie nicht sozusagen bloß da antreffen, wo sie gesehen werden können, und wir könnten nicht eine solche Anzahl von Farben in Beziehung zur Umgebung bzw. zum Nutzen bringen.

Noch einen dritten Einwand könnte ich mir denken: Ich habe die Qualitäten nicht nach Genen ausgewählt. Das wäre zur Zeit unmöglich, weil wir prinzipiell die Gene nicht begrenzen können; aber wenn man sich ein Gen denkt, das den Schnabel rot färbt, so steckt in ihm nicht nur die rote Farbe, sondern auch der Sitz auf dem Schnabel, der auch an einem beliebigen anderen Orte sein könnte.

Und wenn jemand auch für hundert Eigenschaften nicht die angenommenen tausend Variationsmöglichkeiten sich denken könnte, so würden sie immer weit überkompensiert durch diejenigen Eigenschaften, die eine für uns unvorstellbar große Menge von Variationen haben.

günstige Variationen, und zwar eine Unzahl ungünstiger auf eine günstige. Um alle Möglichkeiten zu erschöpfen, sollten wir somit eigentlich noch vielmals 1:1000 in die Kombinationen der Wahrscheinlichkeit einführen.

Noch weiter, und zwar sehr stark, wird die Unwahrscheinlichkeit vergrößert, wenn wir das so wichtige Zusammenpassen der neuen Eigenschaften unter sich und mit den alten Eigenschaften in Betracht ziehen. Die 10 neuen dürfen nicht nur sich in keiner Weise stören; sie müssen das gleiche Ziel haben und unter sich eine ganz bestimmte Arbeitsteilung durchführen. Sie dürfen aber auch die 990 alten Eigenschaften nicht stören und dürfen nicht von ihnen gestört werden und müssen auch mit ihnen in funktioneller, formativer und chemischer Harmonie zusammenwirken. Daß all das die Unwahrscheinlichkeiten, die wir vorher erwähnt haben, noch um vieles übertrifft, wird ohne weiteres klar sein.

Es gibt auch einen Kampf der Teile unter sich mit Auslesefolgen (Roux). Dieser Kampf muß, wie alles im bestehenden Organismus, so geführt werden, daß die dem Ganzen günstigsten Verhältnisse sich durchsetzen. Von zufälligen neuen Eigenschaften siegen aber die zufällig stärksten oder „schlauesten“, gewiß nicht oft zum Nutzen des Lebewesens.

Nun hat aber jeder Atom- oder Molekülverband, der eine gute Eigenschaft hervorbringt, andere Eigenschaften in noch viel größerer Zahl als ein einzelnes Molekül; denken wir uns aber im Durchschnitt wieder nur 9. Diese sind natürlich auch wieder nur ausnahmsweise günstige oder gar mit den anderen im günstigen Sinne zusammenarbeitende; kurz, für sie trifft wieder alles das zu, was vorher die Wahrscheinlichkeit der Entstehung der 10 guten Eigenschaften belastete, nur hätten wir es dann mit 10 mal 10 in die Kombination eingehenden Faktoren zu tun, so daß für diese Nebeneigenschaften allein eine Unwahrscheinlichkeit berechnet werden müßte, die wohl die der direkten Faktoren noch weit übertrifft. Ferner wird man sich nicht denken, daß für jede neue Eigenschaft eine Molekularkombination neu gebildet werde, sondern daß es sich meist um Umbildungen handle. Wie viele nützliche und notwendige Eigenschaften müßten da geopfert werden?

Und genau zusammenpassen müssen alle die Haupt- und Nebeneigenschaften, die neuen und die alten, unter sich und im Hinblick auf das Ganze, sobald sie da sind. Eine nachträgliche Anpassung ist ja vom Mechanismus ausgeschlossen, soweit nicht die schon bestehende Anpassungsfähigkeit durch die vorhandenen Mechanismen eingreifen kann. Für neue Anforderung aber konnte keine Auslese zum Voraus sorgen.

Sehr schwer ist es überhaupt, vom Einfluß der Zeit auf die Wirkung der ziellosen Variationen sich eine Vorstellung zu machen. Wenn eine Variation im Verhältnis zur Dauer der Stabilität der anderen Eigenschaften lange bestehen bleibt, so sind die Chancen, daß sie mit einer anderen guten zusammentrifft, natürlich größer, — aber auch die, daß sie mit einer letalen zusammentrifft, die die Varietät umbringt, bevor die Korrelationen entstanden sind, die zur Entfaltung der Wirkung der ersten Eigenschaft not-

wendig sind. Jedenfalls aber ist die Unwahrscheinlichkeit des gleichzeitigen Zusammentreffens von nur 10 günstigen Variationen in ihrem qualitativen und quantitativen und relativen Optimum eine ungeheuer große. Eine Eigenschaft daure eine Zeiteinheit (die man sich als 1 Jahr oder als 10000 Jahre vorstellen möge). Sie wechselt also in einer Einheit einmal überhaupt und in 1000 solchen Einheiten einmal in der günstigen Richtung . . . Ich denke, es lohnt sich nicht, unter diesem Gesichtspunkt die Chancen auszurechnen; aber es genügt, zu sehen, daß die früheren Überlegungen durch Einsetzen des Zeitfaktors zu ganz nebelhaft großen Unmöglichkeiten führen.

Man hat gewiß mit Recht angenommen, daß eine neue Art in der Regel eine besondere Anpassung an bestimmte Verhältnisse darstelle, und es kann gar keine Frage sein, daß die meisten Gestaltungen einem Bedürfnis entsprechen, das in der Stammart keine besondere Rolle spielte. Daß nun eine solche Art sich erhält, ist sowohl nach mechanistischen wie nach mnemischen Vorstellungen nur denkbar, wenn die Zeit der Veränderungen und die des Bedürfnisses zusammenfallen. Wie viele Arten müssen aber im Entstehen elend umgekommen sein, weil das Bedürfnis, dem sie nach mechanistischer Voraussetzung der Zufall bestimmt hatte, nicht gerade zu dieser Zeit und an diesem Ort vorhanden war, oder wenn die Eigenschaften fehlten, dem Bedürfnis zu entsprechen, wenn es kam?

Wenn man die Wahrscheinlichkeit des Überlebens schätzen will, so hat man zu unterscheiden zwischen einerseits spontaner nicht durch veränderte Umstände erzwungener und andererseits an neue Verhältnisse anpassender Variation, insofern im letzteren Fall die Mutterform ausstirbt, d. h. in die neue umgewandelt wird, im ersten Falle aber nicht. Bei spontaner Anpassung kann die alte Art bloß etwa durch die Konkurrenz einer lebensfähigeren neuen vernichtet werden (die alte Darwinsche Anschauung); neue und alte Art können gleichzeitig bestehen, besonders wenn sich die neue einen anderen Lebensraum gewählt hat. So können relativ geringe Chancen der Entstehung einer lebensfähigen neuen Art durch die große Zahl der immer und immer wieder von der Mutterform ausgehenden Variationen kompensiert werden, bis darunter eine lebensfähige wäre. Doch sind auch da die Chancen einer lebensfähigen Zufallsform so ungeheuer gering, daß das für die Entwicklung im allgemeinen nicht in Frage kommen kann, wenn auch ausnahmsweise einmal so etwas vorgekommen wäre.

Und zum Schlusse stelle man sich noch vor, daß die Realisierung einer einzigen der unnenbar vielen möglichen letalen oder schädlichen Eigenschaften oder Kombinationen Individuum und Art unrettbar vernichtet, auch wenn alle anderen Qualitäten das Maximum der Nützlichkeit erreicht hätten, — ich kann mir nicht denken, wie man da noch an der mechanistischen Vorstellung festhalten kann.

Mit dem obigen sind natürlich die Wahrscheinlichkeitsverhältnisse nicht erschöpfend behandelt. In der komplizierten Materie wird mir manches entgangen sein, das für oder auch gegen meine Ansichten

sprechen mag. Aber wir mögen die Sache ansehen, wie wir wollen, so lange der Zufall die Veränderungen der Organismen bestimmt, ist weder ein dauerndes Leben, noch eine Entwicklung möglich. In jedem komplizierten Mechanismus kann blindes Hantieren nur stören; verbessern oder aufbauen, oder verändern ohne zu stören, kann nur ein die Umstände berücksichtigendes zweckhaftes Handeln. In der Biologie käme unter der Alleinherrschaft des Zufalls auf eine günstige Variation eine enorme, nur durch eine Ziffer mit unabsehbar vielen Stellen ausdrückbare Zahl von ungünstigen Varianten. Zur Erhaltung des Lebens aber sind umgekehrt eine große Summe von fördernden Eigenschaften nötig, und unter diesen durfte in allen den Vorfahrenreihen der lebenden Arten keine einzige letale auftreten. Es kommt mir doch recht absurd vor, dem Zufall eine solche Leistung seit Millionen Jahren zuzuschreiben.

Ein etwas sonderbarer Ausweg wird manchmal versucht, indem man annimmt, die phylische Entwicklung schlage jeweilen eine bestimmte — natürlich immer günstige — Richtung ein (Orthogenese), so daß die Variationen regelmäßig zu einer Verbesserung führen müßten. Man denkt sich gern, daß sich diese Richtung etwa mit Hilfe der Auslese herausentwickelt habe. Wenn aber die einzelnen Veränderungen, d. h. die jedes Individuums, das sie der nächsten Generation weiter geben soll, keine Zielrichtung haben, so kann es wohl vorkommen, daß einige Schritte nacheinander zufällig in der gleichen Richtung gehen, wie in der Roulette gelegentlich 30mal nacheinander rot fallen kann. Die Auslese kann aber nur die ihr nicht entsprechenden Richtungen ausmerzen und damit zur Erhaltung der Träger der Richtung (nicht der Richtung selber) beitragen, niemals aber eine Richtung schaffen oder unterhalten. Denken wir uns eine beliebige Menge Sandkörner auf einem Brett, die fortwährend Beschleunigungen in allen Richtungen bekommen, und es werden jeweilen diejenigen, die eine gewisse Strecke weit nicht nach einem bestimmten Punkt oder einer bestimmten Fläche hinzielen, weggenommen; da wird gewiß innert kurzer Zeit kein einziges mehr da sein, weil keines sich immer in der gleichen Richtung bewegt.

Das Vorhandensein einer solchen gerichteten Tendenz allein würde übrigens zu einer Erklärung schon deswegen nicht genügen, weil das

Fortschreiten jeweilen nach Bildung einer Art oder bei Erreichung eines günstigen Zustandes zufällig eine Zeit lang suspendiert werden müßte. Und da nach mechanistischer Auffassung die Eigenschaften als Molekülgruppen eine weitgehende Selbständigkeit besitzen, könnten die verschiedenen sich entwickelnden Eigenschaften nur zufällig immer in einem das Leben erhaltenden Gleichgewicht miteinander fortschreiten und jeweilen wieder alle zu gleicher Zeit Halt machen. Tausend Menschen, die keine Beziehung zueinander haben, sollen jeder an einen bestimmten Ort hinkommen, ohne zu wissen, wo das Ziel ist, ohne daß ein äußerer oder innerer Faktor die Richtung bestimmt, und sie sollen alle, ohne voneinander zu wissen, im gleichen Schritt gehen. . . . ?

Einzelne verlegen die Richtungsbestimmung in die entstehende lebende Substanz — nicht selten im Sinne einer allgemeinen Tendenz der Materie zur Komplikation oder gar zur „Vervollkommnung“. Es werden dabei auch die gedachten komplizierten Verbindungen oft in wertendem Sinne als „höhere“ bezeichnet. Diesen höheren Komplikationen möchte B. Fischer dann die Gesetze zuschreiben, die wir nur in der lebenden Welt kennen. Nach unserer Auffassung können aber Leben und Psyche nicht Ausdruck einer „höheren Stufe“ der Materie sein, sondern bloß eine Folge der mnemischen Eigenschaften, die vielleicht an bestimmte Kolloidgestaltungen gebunden sind. „Tendenz zur Vervollkommnung“ ist überhaupt ein höchst zweifelhafter Begriff, da niemand weiß, was vollkommen ist, wenn man nicht anthropozentrisch sich selbst und seine Wünsche als Ziel der Vervollkommnung hinstellt. Außerdem gibt es nicht nur Aufwärtsentwicklungen, sondern auch Rückbildungen bzw. Vereinfachungen der Organismen.

Eine allgemeine Tendenz in der Richtung der Vervollkommnung oder der Komplikation könnte nun wirklich auch bei ursprünglich richtungslosen Variationen wirksam sein, indem sie die Bewegungen bestimmter Richtung beschleunigt, die anderen bremst, so wie in einem durcheinandergeschüttelten Haufen Körner gleichen spezifischen Gewichtes, aber verschiedener Größe, die voluminöseren nach und nach an die Oberfläche kommen.

Ich kann mir aber nicht denken, daß eine solche allgemeine Tendenz die Zielbestimmung durch den Zweck der Erhaltung des Lebens ersetzen könnte. Letztere erreicht mit Hilfe des Gedächtnisses ihr Ziel meist auf nur dem Gedächtnis zugänglichen Umwegen, ohne die eine allgemeine

Tendenz niemals Komplikationen des Lebendigen hervorbringen und beherrschen könnte. Und eine direkte Verbindung einer solchen Tendenz mit dem Gedächtnis würde auf den Mnemismus herauslaufen, bloß die sicher vorhandene Tendenz der Erhaltung des Lebens ganz unnützerweise durch die Tendenz der Vervollkommnung oder Komplikation dublierend.

Nimmt man eine bestimmte Richtung auch in Bezug auf die Mittel und unabhängig von der Erfahrung als gegeben am Ursprung der lebenden Substanz an, so hat das die Konsequenz, daß mit der lebenden Substanz *potentia* auch alle späteren Lebewesen, die früheren Arten und die jetzigen, gegeben gewesen wären — durch zufällige Kombinationen der *Materie*<sup>1</sup>. Es wären „die Zähne der Wirbeltiere im *Paramäcium* enthalten“. Dagegen wäre es noch ein Kinderspiel, wenn einmal ein fertiger Europäer mit Kleidung und Gelehrsamkeit durch Zufall auf einmal entstehen würde.

Auch die Annahme einer bestimmten Richtung (*Orthogenese*) nur eines Stückchens einer Entwicklungslinie schiebt das Wunder der zufälligen Entstehung einer neuen Art nur wenig zurück, erklärt aber gar nichts.

Bloß Umwelteinflüsse, die alle Individuen einer Zuchtgemeinschaft durch viele Generationen treffen, könnten eine andauernde gerichtete Tendenz hervorbringen. Nach mechanistischen Prinzipien wäre das aber wieder kein Nutzen, weil dann die großen Unwahrscheinlichkeiten des Zufalls die Richtung in der Regel, wenn nicht immer, auf letale Bahnen führten.

Gegen alle Schwierigkeiten soll jeweilen die wundertätige Auslese helfen, deren Möglichkeiten man ungeprüft stark überschätzt. Man vergißt, daß sie bloß dann in Funktion treten kann, wenn Lebenswertes schon da ist; sie kann weder irgend etwas schaffen, noch Richtung geben. Sie kann bloß vernichten. Das einzig Positive, das sie leisten kann, ist, daß sie in einer Zuchtgemeinschaft die Erhaltung der Träger nützlicher Eigenschaften dadurch fördert, daß sie die Konkurrenz beseitigt und die *Panmixie* beschränkt, womit eine günstige Richtung vom Erbeinfluß anderer Richtungen befreit wird, so daß die nützliche Eigenschaft bessere numerische Chance hat, sich in den Nachkommen durch-

---

<sup>1</sup> Oder in anderer Form: Die Entwicklung wäre nichts als „eine andere Mischung der Gene“.

zusetzen. Gegenüber den großen Unwahrscheinlichkeiten des Zufalls kommt das aber in Bezug auf die Heraufzuchtung nicht in Betracht. Die Auslese ist auch unfähig, gute Eigenschaften aufzuspeichern, wie oben gezeigt. Sie liest weder die guten Eigenschaften aus, noch trifft sie die schlechten, sondern sie vernichtet die Individuen, die Träger von tausenden von Eigenschaften, — und damit oft wegen einer einzigen letalen oder ungünstigen auch alle guten alten und neuen Eigenschaften des Einzelnen oder der Art.

Angesichts der unübersehbar zahlreichen ineinandergreifenden Zweckeinrichtungen des Organischen und solcher Schwierigkeiten wie der eben erwähnten noch auf der mechanistischen Theorie zu bestehen, bloß weil sie „denkbar“ sei, ist noch recht viel weniger begründet, als wenn ich jemandem im Streit den Schädel einschlage und dann behauptete, ich habe ihn nicht getötet, sondern er sei unmittelbar vor meinem Schlag an einem Herzkollaps verstorben. Ein solcher Zufall wäre ja noch innerhalb des gelegentlich Vorkommenden, und als Anwalt könnte ich allen Ernstes dafür plädieren, der Mann sei an der Aufregung gestorben.

Also: Gründe für den Mechanismus kenne ich keine, aber viele dagegen. Und wenn man ihn annimmt, so wird dadurch nichts „erklärt“, denn wir kennen keine molekulären Eigenschaften, die direkt Leben bilden könnten. Dagegen muß auch der Mechanismus den Organismen Gedächtnis zugestehen. Das Gedächtnis erlaubt ohne jeden Zwang alles, was man von einer Erklärung verlangen kann. Warum etwas anderes erdichten?

### III. Mnemismus.

#### **Begriff der Mneme. Psyche als Subjekt und als Objekt.**

Die durchgehende, in ihrer Kompliziertheit unendlich fein ausgefüttelte Zweckmäßigkeit der organischen Funktionen<sup>1</sup> konnte bis jetzt in keinen Zusammenhang mit bekannten Naturkräften gebracht werden, wohl aber mit psychischen Leistungen. Solche nahm man denn auch seit dem Altertum zur Erklärung der Organisation des Lebendigen als mehr oder weniger selbstverständlich an, sie teils einem Schöpfer zuschreibend,

---

<sup>1</sup> William Stern nennt nicht mit Unrecht die Person (im psychophysischen Sinne) ein „Zwecksystem“.

teils dem Organismus selber (gestaltende Seele, Aristoteles; Betriebsseele, Roux; Psyche formative, Ariens Kappers). Neuere Vorschläge nehmen wieder etwas Psycheartiges zu Hilfe, aber sie postulieren es bloß ad hoc und können uns keinen Begriff davon geben. Selbst von der „Entelechie“ Drieschs muß B. Fischer konstatieren, daß sie eigentlich nur negativ charakterisiert sei. Allerdings bringt Driesch die Psycheähnlichkeit mit dem zweiten Namen des „Psychoids“ deutlich zum Ausdruck; aber wir bleiben ganz im Unklaren, was das für eine Bedeutung hat. Erst der Mnemismus kann das Verhältnis der psychischen und der organischen Zweckmäßigkeit verständlich machen als zwei Wirkungs- und Anschauungsweisen einer nämlichen Grundfunktion, deren Besonderheit dem Gedächtnis zu verdanken ist.

Der Mnemismus geht von der durch Hering erwiesenen und von Semon weiter verfolgten Tatsache aus, daß die lebende Substanz Gedächtnis besitzt. Eine Menge von Stichproben zeigen in allem Lebendigen die elementaren Funktionen des Gedächtnisses: Summierung zeitlich auseinander fallender unterschwelliger Reize bis zur Wirksamkeit, Lernfähigkeit, Anpassung an neue Umstände überhaupt, Assoziation von Abbildern früherer Erlebnisse (ekphorierte Engramme) an neue ähnliche, und diese Funktionen sind so wichtige Bestandteile der Lebvorgänge überhaupt, daß man gezwungen ist, sie als notwendige Bedingungen alles Lebenden oder Organischen anzusehen.

Nun können sich allerdings nicht alle Leute in die Identifikation dieser einfachen, objektiv beobachteten Funktionen mit dem, was wir gewohnt sind Gedächtnis zu nennen, hineindenken.

B. Fischer bemerkt (146) zu der Konstatierung Drieschs, daß auch Protozoen Gedächtnis haben: „aber das können wir noch nicht Gedächtnis im psychischen Sinne, sondern höchstens mnemische Erregungen und Engrammbildungen im Sinne Semons nennen“. Das scheint ihm so selbstverständlich, daß er gar nicht daran denkt, es zu beweisen oder zu diskutieren, obgleich Semon selbst diese Trennung gar nicht macht. Auch v. Bertalanffy nennt Semons Gedächtnis der Materie eine Metapher<sup>1</sup>, für den Mnemisten ist es identisch mit dem psychischen. Ein Infusor „lernt“ an der Größe oder an der Form nährenden Körnchen von unverdaulichen zu unterscheiden und wimpert die ersten in den Mund, während es die letzteren abwimpert, sobald es mit ihnen in Fühlung kommt. Sehen wir

---

<sup>1</sup> Eine mnemonische Lebenstheorie als Mittelweg zwischen Mechanismus und Vitalismus. *Biol. generalis* (Wien) 3, 406 (1927).

von der bewußten Qualität ab, so hat das Tierchen eine noch kompliziertere Funktion gelernt als z. B. das gebrannte Kind, das den Finger schon vor der sich annähernden Flamme zurückzieht. Das Kind tut das, weil es erfahren hat, daß die Berührung der Flamme schmerzhaft ist. Es wird niemand bestreiten, daß das ein psychischer Vorgang sei. Der Mechanist legt nun in die „Erfahrung“ und in die „Schmerzempfindung“ beim Kind andere Qualitäten hinein als beim Protisten (namentlich das Bewußtsein [Bewußtheit] schreibt er offenbar nur dem ersten zu). Er hat aber gar keinen Beweis, daß er das darf. Jedenfalls haben beide Vorgänge das für den Erfolg Wesentliche und den Mechanismus<sup>1</sup> gemeinsam: Beim Infusor bildet sich durch Darbieten von Körnchen einer bestimmten Größe, die alle unverdaulich sind, während andere gefressen werden können, eine Engrammverbindung des Reizes von der bestimmten Größe mit dem Reiz der Unverdaulichkeit, so daß schließlich das Engramm der bestimmten Größe die gleiche Reaktion hervorruft wie der Unverdaulichkeitsreiz. Beim Kind bildet sich die gleiche Engrammverbindung zwischen optischem Bild der sich nähernden Flamme und dem Verbrennungsschmerz, so daß das optische Bild der Flamme die gleiche Reaktion herbeiführt wie vorher die Berührung der Flamme.

So sind objektiv genommen die beiden Vorgänge qualitativ identisch, und wenn wir uns ausdrücken: „das Infusor lernt an der Größe die freßbaren und die wertlosen Körner unterscheiden“, so reden wir von einem psychischen Vorgang, ohne irgend etwas aus unseren eigenen Vorstellungen in die Tatsachen hineinzulegen. Letzteres würde aber beim Mechanisten nicht zutreffen, weil er gewohnt ist, den psychisierenden Begriffen bewußte Qualität und bewußte Absicht in Überlegung und Handeln zu verleihen, und weil er ekphorierte Gedächtnisspuren sich nur als Vorstellungen denkt.

Der Begriff „Gedächtnis“ war allerdings ursprünglich ein rein subjektiv-psychischer; er bezeichnete nur die Fähigkeit, sich an etwas zu „erinnern“, irgendein früheres Erlebnis in gleicher oder ähnlicher Form (bewußt) wieder zu reproduzieren. Gedächtnisfunktion wird also zunächst als „Bewußtseinsvorgang“ vorgestellt, während wir in der Biologie von objektiv zu beobachtenden Funktionen reden, ohne uns darum zu kümmern, ob sie „bewußt“ sind, „von innen gesehen werden“, und ob das Geschöpf, was in ihm vorgeht, bzw. was es tut, „weiß“ oder nicht.

Wir nennen diesen mehr elementaren, namentlich von der Bewußtseinsqualität befreiten und auf alles Lebende, nicht nur auf die Psyche, anwendbaren Gedächtnisbegriff mit Semon Mneme.

---

<sup>1</sup> „Mechanismus“ hier im gewöhnlichen Sinne.

Die Bildung eines solchen Begriffes bedarf der Erklärung. Unsere Psychologie, die vulgäre wie die wissenschaftliche, beruht auf subjektiver *und* objektiver Beobachtung des nämlichen „Dinges“ an sich, wobei die subjektive Erscheinungsform die Führung behält und den Begriffen ihre wesentliche Prägung gegeben hat; wir stellen uns die psychischen Vorgänge der andern, Empfindung, Schmerz, Denken, Wollen usw., nach Analogie so vor, wie wir sie in uns selbst vorfinden. Wir haben dazu ein gewisses Recht, indem die Gleichheit der Wirkungen nach außen, die wir sowohl an uns wie an den andern wahrnehmen, die Möglichkeit der Verständigung über innere Vorgänge und namentlich die Gleichheit der kausalen Anfangs- und Endglieder, Reiz—äußere Wirkung, uns auf die prinzipielle Gleichheit der inneren Zwischenglieder zu schließen erlaubt. Und die Erfahrungen jeden Momentes bestätigen uns die prinzipielle Anwendbarkeit dieses instinktiven Schlusses. So kommt uns meist gar nicht zum Bewußtsein, ein wie großer Teil sowohl unserer vulgär praktischen wie der theoretischen Psychologie objektives, aber in subjektive Begriffe gekleidetes Wissen ist.

Jede Psychologie verschmilzt also zwei Beobachtungsreihen miteinander, eine subjektive der Innenschau und eine objektive der äußeren Wahrnehmung. Die Verschmelzung der beiden ist eine primäre für das Subjekt, das an sich selbst Reiz, innere Zwischenglieder und äußere Wirkung wahrnimmt. An allen anderen Geschöpfen außer sich selber, an Menschen und Tieren, kann der Beobachter nur Reiz und äußere Wirkung wahrnehmen, die subjektiven Zwischenglieder muß er nach Analogie ergänzen. Es mögen im einzelnen Falle nicht mehr sein als bei einem Reflex, in einem anderen aber viele einer komplizierten Kette, so wenn man sich z. B. wochenlang überlegt, wie man sich aus einer bestimmten Situation herausarbeite.

Die Tatsache der beiden Beobachtungsreihen der Psyche hat nun in der Biopsychologie wie in der eigentlichen Psychologie zu einer Anzahl von Schwierigkeiten geführt, die nur durch eine klare Begriffsbestimmung vermieden werden können.

Der größte Teil der Widersprüche beruht darauf, daß die Gegner von ganz verschiedenen Vorstellungen über die Psyche ausgehen, ohne es zu merken. Wenn die Psyche das wäre, was die Mechanisten von ihr sagen, etwas außer der „Natur“ Stehendes, Willkürliches, Gesetzloses, so hätten diese in ihrer Psychophobie vollkommen recht. Für naturwissenschaft-

liche<sup>1</sup> Diskussionen ist aber nur ein Begriff der Psyche zu brauchen, der aus Tatsachen mit großer Wahrscheinlichkeit abgeleitet ist, so viel „erklärt“, wie man von ihm erwarten kann, und nirgends in Widerspruch mit den Tatsachen kommt. Diesen Forderungen entspricht meines Wissens bloß der monistische, identitätstheoretische: Die menschliche Psyche ist eine (im Gegensatz zum Vegetativen) auf das Animalische und die individuellen Erfahrungen gerichtete Spezialisierung der dirigierenden organischen Funktionen<sup>2</sup>. Das Überwiegen der individuellen Erfahrungen hat in ihr ihr Maximum erreicht. Alle psychischen Eigenschaften sind aber im Keim auch in den einfachsten lebenden Organismen enthalten. Den Nachwirkungen der im Gedächtnis niedergelegten Erfahrungen geben bestimmte — physikalisch ausgedrückt — „Tendenzen“ die Energien und die Richtung;

<sup>1</sup> In der Fischerschen Zusammenstellung betonen die Mechanisten beständig ihren naturwissenschaftlichen Standpunkt mit seiner alleinigen strengen Kausalität und Gesetzmäßigkeit, dem sie hauptsächlich alles gegenüberstellen, was mit der Psyche zu tun hat. Dem gegenüber möchte ich betonen: Heutzutage hat es keinen Sinn, eine Grenze zwischen Naturwissenschaften und anderen Wissenschaften zu machen. Alle realen Objekte, die man studieren möchte, gehören zur Natur (auch Dinge wie Geschehnisse der Geschichte oder die Sprachen; letztere gehören zur Biopsychologie). Einen Unterschied kann man nur in den Methoden machen. Nach der einen Methode sucht man Tatsachen zu sammeln und daraus die wahrscheinlichsten, oder für unseren Verstand geradezu „sichere“ Folgerungen zu ziehen. Die andere, allerdings von dem, was man Naturwissenschaften nennt, zuerst bewußt verpönte Methode, besteht darin, daß man aus von instinktiven Bedürfnissen oder sonst ohne genügende Erfahrungsgrundlage abgeleiteten Begriffen allerlei deduziert. Das kann ganz interessant sein, manchmal sogar für einen Naturwissenschaftler; aber es ist nicht im gleichen Sinne Wissenschaft. Es ist aber zu bemerken, daß es jetzt keine wissenschaftliche Disziplin mehr gibt, die nicht weitgehend die erstere Methode anwendet, wenn auch neben der zweiten. — Sinnvoll, aber nicht gerade wichtig, ist der Unterschied von „exakten“ und anderen Wissenschaften, wobei in den ersteren Maß und Zahl das Wesentliche sind, während sie in anderen, wie Botanik, Zoologie, Psychologie, überhaupt Biologie, zurücktreten. Studiert man nun die Psychologie nach der erstgenannten Methode, so darf man sie nicht anders wie als Naturwissenschaft im Sinne der bisherigen Einteilung bezeichnen. Bringt man Methoden und Ideen der zweiten Art hinein, so ist sie eben nicht mehr lautere „Wissenschaft“, und es hat keinen Sinn, sich mit diesem Mischmasch zu beschäftigen. Wir ignorieren dasselbe im folgenden.

<sup>2</sup> Im einzelnen ausgeführt in der „Naturgeschichte der Seele“.

von der psychischen Seite nennen wir die Tendenzen am besten „Triebe“ (wobei die Instinkte eingeschlossen sind und die Reflexe den Übergang zu den rein „somatischen“ Funktionen zeigen). Unsere Hirnrinde, als Gedächtnisapparat für individuelle Erfahrungen, sammelt die letzteren und benutzt sie zu Überlegungen, die der Zielmäßigkeit der Triebe entsprechen. Die Zweckmäßigkeit der Triebe (und Instinkte) beruht auf einem Niederschlag der Erfahrungen früherer Generationen.

Die monistischen Vorstellungen sind den Naturwissenschaftlern seit langem geläufig. „Geisteskrankheiten sind Hirnkrankheiten“, oder „Intelligenz ist eine Hirnfunktion“, sind beliebte Schlagworte. Die Konsequenzen durchzudenken oder sich eine genauere Vorstellung davon zu machen, fällt aber den wenigsten ein, was sehr begreiflich ist, da nähere Fragen in statu nascendi mit der „Unmöglichkeit“, über das „Verhältnis von Hirn und Seele“ (6) etwas zu wissen, abgetan werden. Ich glaube indes in der „Naturgeschichte der Seele“ gezeigt zu haben, daß ein Zusammenhang immerhin denkbar und daß die Identitätsannahme nicht bloß eine „Symbolisierung“ ist. Keinem Menschen würde es einfallen, einen Reflex nicht als Funktion bestimmter Nervenzentren anzusehen. Die Begründungen dieser Auffassung sind aber prinzipiell die nämlichen wie die für die Anschauung, daß die Psyche eine Hirnfunktion sei; nur sind die Hinweise auf diesen Zusammenhang bei dem Verhältnis Hirn—Seele sehr viel zahlreicher. Für die Identität unserer Psyche mit einer Gruppe von Hirnfunktionen gibt es wohl ebenso gute Anhaltspunkte und ebenso viele, wie dafür, daß die Erde sich als Resultante ihrer Inertie und der Anziehung durch die Sonne um diese bewegt. Tatsächliche Widersprüche dagegen gibt es nicht. Dafür erklärt die monistisch-mnemische Vorstellung die bestehenden Verhältnisse restlos. Daß in unseren Vorstellungen vom Psychischen manches steckt, und stecken muß, was von denen des Nicht-psychischen *absolut* verschieden ist, folgt mit Notwendigkeit daraus, daß der Begriff der Psyche die innere Erfahrung zur Führung hat, der des Nicht-psychischen die durch die Sinne.

Von den zwei verschiedenen Standpunkten, dem subjektiv introspektiven und dem objektiv sinnlichen, muß natürlich das Gleiche ganz prinzipiell anders aussehen. Wenn jemand beschimpft wird, hört er die Worte, versteht (assoziiert) er deren Sinn; er ärgert sich über denselben,

empfindet Haß oder Rache gegen den Angreifer, was ihn veranlaßt, diesem z. B. eine Ohrfeige zu versetzen. Der ganze geschilderte Vorgang ist ihm zugleich bewußt; dessen Einzelglieder: Verstehen der Beleidigung — Rachegefühl — Ohrfeige versetzen, hängen in seiner inneren Wahrnehmung logisch zusammen, und die Schlußhandlung ist ein Ausfluß seines „Willens“. Der zuschauende Zeuge hört die Beschimpfung, sieht die zornige Mimik des Beschimpften und sein Dreinschlagen. Instinktiv ergänzt er die Zwischenglieder: Empfindung des Zornes, Motive, Schlüsse, Willensakt, und vor Gericht würde er beschwören, daß infolge der Beschimpfung der Angegriffene zornig geworden sei und geschlagen habe aus diesem Affekt heraus. Er würde sogar bezeugen, der Angegriffene habe letzteres „absichtlich“ getan. Von all diesen Zusammenhängen hat er aber in Wirklichkeit gar nichts wahrgenommen; er erschließt sie aus dem Reiz der Beschimpfung und den zutage tretenden Reaktionen, Mimik und Schlagen, — zwar nach Analogie seiner eigenen inneren Erfahrung; wenn aber diese nicht existieren würde, so müßte er gleichwertige Zwischenglieder konstruieren.

Der „zornige Mensch“ selbst nimmt „den Zorn“ an sich selber anders und nicht in den gleichen Bestandteilen wahr wie der Zeuge an ihm. Die akustischen Reizworte und die zornigen Entgegnungen bis zum Schlagen erleben beide ungefähr in gleicher Weise. Aber von der Mimik des Zornes sieht der Beobachter mehr als der Zornige selbst, während von allen inneren Vorgängen nur dieser direkte Kunde hat.

Wenn wir ein Haus betrachten, so sehen wir von innen nicht das gleiche wie von außen: äußere und innere Flächen sind etwas Verschiedenes, zunächst im geometrischen Sinne, aber auch materiell: Bestich außen, Tapeten und Getäfel innen. Aber auch das scheinbar Nämliche ist verschieden: nicht nur sind die Winkel und Kanten geometrisch genommen von außen konvex, von innen konkav, sondern die gleichen Fenster sind von innen hell, von außen dunkel. Und dennoch ist es leicht, durch Messen und Zählen der Einzelheiten festzustellen, daß wir die nämliche Sache von außen und innen vor uns haben. Zwischen Psyche und nervösen Vorgängen ist nun allerdings der Unterschied ein viel größerer, ein so großer, daß man die Dinge selbst als ihrem Wesen nach absolut verschieden erklären wollte. Kann doch, um nur zwei Beispiele zu nennen, im Subjektiven kein Raum und im Objektiven kein Bewußtsein wahrgenommen werden.

Dagegen ist die Zeit beiden Reihen gemeinsam und gleichartig, und noch an einer Stelle sind die Qualitäten innen und außen sicher in gewisser Beziehung wesensgleich: Den äußeren Qualitäten des Annehmens entspricht von innen die Lustbegleitung, denen des Ablehnens die Unlustbegleitung,

oder anders ausgedrückt, was wir objektiv als Annahme wahrnehmen, könnte von innen nur als Lust, was als objektive Ablehnung wahrgenommen wird, nur als subjektive Unlust empfunden werden — man versuche nur sich vorzustellen, daß umgekehrt Annahme als Unlust, Ablehnung als Lust empfunden werden sollte; es ist ganz unmöglich. In der Lust selbst empfinden wir ja auch von innen die Annahme, in der Unlust die Ablehnung. Wir werden uns auch vorstellen, daß das, was objektiv als Tendenz oder Strebung erscheint, das gleiche sei wie unser Streben und Wollen, ebenso daß die physiologischen Hemmungen im Gehirn den psychischen entsprechen. Für andere Qualitäten kennen wir die Parallelen von innen und außen noch nicht: Blau könnte nach unserem Wissen ebensogut als etwas beliebiges anderes, als Rot, oder als der Ton fis oder als ein Geruch empfunden werden. Wir werden deshalb auch annehmen, daß Lust und Unlust und Strebungen überall ungefähr gleich empfunden werden, während die subjektiven Farben sicher von Mensch zu Mensch verschieden sein können (Farbenblindheit).

Es ist also durchaus falsch, wenn man aus der Tatsache, daß die psychischen Vorgänge, weil sie von jedem einzelnen in sich selbst als bewußt wahrgenommen werden können, etwas prinzipiell anderes sein müssen als die nicht-psychischen, so wenig wie die Fenster von innen gesehen, wo sie hell erscheinen, etwas anderes sind als von außen, wo sie dunkel erscheinen.

Die sogenannten Wesensunterschiede zwischen Psyche und übriger Welt sind somit ein Unterschied nicht der Sache, sondern des Standpunktes, und wir dürfen nicht davor zurückschrecken, Funktionen, die im übrigen die nämlichen Merkmale haben wie die psychischen, bei denen man aber — von außen, objektiv — kein Bewußtsein konstatieren kann, als identisch mit den psychischen zu betrachten, wozu wir genau das gleiche Recht haben, wie wenn wir annehmen, daß unsere Mitmenschen eine Psyche haben, obschon wir sie so wenig sehen wie die einer Amöbe. **Wer nicht von der Bewußtheitsqualität der in Betracht kommenden Vorgänge abstrahieren kann, wird weder das Folgende, noch überhaupt eine biologische Psychologie verstehen.** Da wir für die Gesamtheit der Funktionen mit ihren beiden Seiten keinen anderen Namen haben, benützen wir den altbewährten des Psychischen und der Psyche; so weit nur somatische Funktionen in Betracht kommen, sprechen wir von „Psychoidem“ und von „der Psychoide“.

Ob ein anderes Geschöpf als ich selbst Bewußtsein habe, kann ich

also niemals beobachten, und auch schon deshalb u. a. kann man die Anwesenheit von Bewußtsein unmöglich zum Kriterium der Psyche machen. Definitionen, daß das Psychische bewußt und das Bewußte psychisch sei, sind den Tatsachen gegenüber unbrauchbar und den Philosophen zu überlassen.

Ein nicht kleiner Teil der Schwierigkeiten und der Diskussionen beruht auf der Unklarheit des mit dem Worte „Bewußtsein“ (= „Bewußtheit“) bezeichneten Begriffes. Wir verstehen hier nichts darunter als die bewußte Qualität, die Eigenschaft der wichtigsten psychischen Vorgänge von uns selbst innen wahrgenommen zu werden, daß wir Schmerz, unser Wollen, unser Handeln „empfinden“ usw. In anderen Zusammenhängen wird von manchen aber auch der Komplex der bewußten psychischen Vorgänge als Ganzes „Bewußtsein“ genannt, und dabei namentlich auch an Überlegung, bewußte Motive und bewußten Willen gedacht. Man fragt sich, ob eine Reaktion einer Amöbe eine reflektorische oder eine mit Bewußtsein ausgeführte sei. Hier ist das Wesentliche an dem Begriff „Bewußtsein“ die Überlegung und das — in der Vorstellung der Autoren — Willkürliche. Auch der erste Begriff, der mit der Innenschau zusammenhängt, wäre noch in zwei ganz verschiedene zu teilen, der eine die einfache Qualität des Bewußtseins umschreibend, der andere die inhaltliche Kenntnis der Motive des eigenen Handelns und ähnliches bezeichnend. (Näheres siehe „Naturgeschichte der Seele“.)

Wie weit hinunter wir in der Tierreihe Bewußtsein annehmen sollen, lassen wir also notgedrungen offen (Näheres über dieses Problem siehe Psychoide).

Wir sehen aber auch, daß das Psychische sich bei den niederen Formen nicht einmal theoretisch vom vitalen Nicht-psychischen, Reflektorischen abtrennen läßt. Es gibt — wenigstens für unser Wissen — keine Grenze zwischen den beiden Funktionsgruppen.

Die prinzipielle Identifikation somatischer und psychischer Funktionen läßt sich auch deswegen nicht vermeiden, weil wir alle Übergänge und Mischungen der beiden Formen sehen. Sind die Bewegungsfunktionen eines Protisten physisch, als Reflexe und Tropismen, oder psychisch, als Willensäußerungen? Jedenfalls zeigen sie Mneme<sup>1</sup>. Lehnt

<sup>1</sup> Brun [Instinktpproblem im Lichte der modernen Biologie. Schweiz. Arch. Neur. u. Psych. 6, 96 (1920)]: „Die Instinktfunktion erscheint hier nicht nur als die Fortsetzung der organischen Entwicklung, sondern ist geradezu identisch mit ihr.“ — Die meisten Insektenlarven schwitzen bei der Verpuppung eine Chininhülle an die Oberfläche. Andere spinnen noch eine schützende Hülle. Der erstere dieser äquivalenten Vorgänge erscheint rein vegetativ, beim zweiten ist der Instinkt ein besonders wichtiger Bestandteil.

man die Entwicklung der Arten nicht ab, so muß man auch die Psyche in ihrer kompliziertesten Form beim Menschen als eine graduelle Entwicklung von Funktionen betrachten, die schon im niedrigsten Organismus vorhanden sind. Instinkte und Gedächtnis rechnet man zu den psychischen Funktionen und knüpft sie gewohnheitsmäßig an einen Nervenknotten; der enthauptete Regenwurm bildet aber wieder einen Kopf mit allen Instinkten aus Teilen, die dem Körper angehören; und noch mehr: wenn er vorher gelernt hat, einen bestimmten Weg zu seiner Nahrung zu gehen, so wählt er ihn auch ohne Kopf. In vielen Reflexen, in der Suggestion verbinden sich somatische und psychische Funktionen wie gleichartige Bestandteile zur Einheit. In den „Gelegenheitsapparaten“<sup>1</sup> schaffen wir uns auf psychischem Wege Mechanismen, die sich prinzipiell nicht von Reflexen unterscheiden. Bei der Enzephalitis und Katatonie zeigen sich neurologische Lokalsymptome von der Hirnbasis (siehe die Kleistschen Studien) und psychische Symptome auch beim genauesten Zusehen als nicht einmal theoretisch zu trennende Einheit. Ariens Kappers vergleicht aus guten Gründen die Entwicklung der speziellen Sinne mit ihrer lokalen und qualitativen Beschränkung und zugleich Verstärkung und Verfeinerung mit der isolierenden Tätigkeit unserer Aufmerksamkeit auf rein psychischem Gebiet usw.

Auch die Existenz des Nervensystems bringt nichts prinzipiell Neues, was nicht schon da gewesen wäre, in den Organismus. Das Nervensystem hat nur gewisse Funktionen spezialisiert; aber auch beim Menschen noch geht Reizleitung z. B. im Herzmuskel über die kontraktile Substanz. Wenn also B. Fischer (147) die Behauptung von Janssen aufnimmt, daß man bloß bei entwickeltem Nervensystem von Zweckhandlungen reden könne, so ist ihm nicht beizupflichten.

Dagegen haben wir zu unterscheiden zwischen angeborenen stabilen Funktionen und plastischen, die gelernt werden müssen. Angeboren sind natürlich die meisten vegetativen Funktionen; doch hat auch die

---

<sup>1</sup> Wir stellen uns z. B. ein, im Auto auf den Bremshebel zu treten, wenn ein Hindernis auftaucht. Nach einiger Übung geht das „rein reflektorisch“. Die erlernten Drehungen an der Lenkstange des Fahrrades werden nach kurzer Zeit untrennbarer Bestandteil des im übrigen reflektorischen Balancements. — In den bedingten Reflexen Pawlows verbinden sich psychoide Reflexe und psychische Gewöhnung zu einer ganz einheitlichen Funktion. Vgl. Ischlondsky, Neuropsychie und Hirnrinde. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg 1930.

vegetative „Betriebsseele“ sogar bei Pflanzen deutliches individuelles Gedächtnis, lernt also Neues dazu — aber meist nur auf begrenzte Zeit. Von den für gewöhnlich psychisch genannten Funktionen sind die Instinkte angeboren. Die „Intelligenz“ aber ist beim neugeborenen Menschen eine leere Disposition, die erst durch die individuelle Erfahrung Inhalt bekommt, der im Denken den Trieben die Wege weist, wie ihre Ziele zu erreichen sind.

Die grundlose Vorstellung von der Unvergleichbarkeit der Psyche mit den vitalen Vorgängen hat es sogar B. Fischer unmöglich gemacht, den nach ihm selbst „zukunftsreichen Weg“ zur Erklärung der Vitalvorgänge über die Mneme wirklich zu gehen. Sie hat Rignano<sup>1</sup>, der unter dem Namen der „Akkumulation der Nervenenergie“ das Gedächtnis in die biischen Überlegungen einsetzte, verhindert, seine Entdeckung zu Ende zu denken. Sie hemmte auch bis jetzt den sonst so unvoreingenommenen Kritiker der biologischen Theorien, v. Bertalanffy, sich ganz in die mnemischen Theorien hineinzudenken. v. Bertalanffys Bemerkungen geben uns die beste Gelegenheit, einige wichtige Punkte zu klären:

v. Bertalanffy<sup>2</sup> findet bei Semon und bei mir „ein merkwürdiges Schwanken zwischen einer energetischen und einer psychischen Anschauungsweise“, und wir sollen offen lassen, ob die Engramme „Inschriften im materiellen oder im psychischen Substrat“ seien. Dieses Schwanken oder Offenlassen ist bei uns ganz unmöglich, weil für uns die psychischen wie die psychoiden Vorgänge Funktionen der lebenden Materie sind, die subjektiv oder objektiv betrachtet werden können, mit andern Worten, weil das materielle und das psychische Substrat ein und das nämliche sind<sup>3</sup>. Ein Schwanken muß aber demjenigen vorgetäuscht werden, dem die Identitätstheorie nicht ganz in Fleisch und Blut übergegangen ist und dem deswegen immer wieder dualistische Vorstellungen dazwischen kommen.

Übrigens ist die materialistisch-monistische Auffassung der Psyche und damit auch der Psychoide eine bloße, wenn auch sehr wohl begründete Theorie, und alles übrige in dieser Arbeit würde nicht erschüt-

---

<sup>1</sup> Qu'est-ce que la vie? Paris: Alcan 1927; und in v. Bertalanffy.

<sup>2</sup> Kritische Theorie der Formbildung. Schaxels Abhandl. zur Theor. Biol. Berlin: Bornträger 1928. H. 27, 206/7.

<sup>3</sup> Vielleicht wird man übrigens da, wo die engraphische Veränderung Platz greift, materielles und dynamisches nicht mehr unterscheiden.

tert, wenn das Psychisch-Psychoide sich nicht als eine Funktion besonders angeordneter Materie erweisen würde, oder wenn es sogar der vitalistisch gedachte selbständige Dirigent alles Lebenden wäre.

v. Bertalanffy sieht einen wesentlichen Unterschied in den Funktionen der Ontogenese und des Gedächtnisses darin, daß das Gedächtnis nur Vorstellungen und Bewegungen produziere, die Entwicklung aber „reale Körpergestalt“. Nun ist zunächst die Vorstellung eine innere Ansicht, wie oben ausgeführt, die Entwicklungsveränderung eine äußere, sinnliche. Das schließt also an sich nicht aus, daß hinter den beiden Aspekten gleichartige Funktionen stecken. Ferner ist für v. Bertalanffys Überlegungen wichtig, daß die Vorstellungen intrapsychische Vorgänge sind, die Entwicklungsveränderungen zentrifugale resultierende *Wirkungen* der im Keim deponierten Engramme. Diese Wirkungen wären nur zu vergleichen mit den Veränderungen des Körpers infolge von Vorstellungen, von denen uns die Bewegungen (Handlungen) am geläufigsten sind. Nun könnte der Embryo in Bezug auf seine Entwicklungstätigkeit (und unser Körper überhaupt, das heißt seine Psychoide) wohl etwas besitzen, das unseren Vorstellungen wesensgleich ist, wenn ich es auch nicht sicher behaupten möchte. Aber jedenfalls dürfen wir nicht erwarten, Vorstellungähnliches am Embryo zu konstatieren, auch wenn es vorhanden ist, noch können wir dessen Existenz ausschließen, weil wir es nicht bemerken. Aber wenn der lebende Organismus Gedächtnis (Mneme) hat, so besitzt er die gleichen dynamischen Mechanismen wie die Psyche in ihren Vorstellungen — und in ihren zentrifugalen Funktionen, den Handlungen. Die Psychoide bewirkt auch massenhaft chemische Vorgänge, z. B. Sekretionen oder Bewegungen, in letzteren auch die räumlichen Verhältnisse analog den Formen der Organe beherrschend. (Vgl. auch Phylogenese des Pferdefußes IV.) Suggestionen gehorchend, ändert sie den Kalk- oder Zuckerspiegel des Blutes, sie läßt Warzen entstehen und namentlich vergehen; nervöse Funktionen, die den psychischen wesensgleich sind, beeinflussen Regenerationen usw. Es ist also gar nichts Ungewohntes, wenn eine Ekphorie hintereinander geschalteter Engramme eine „Melodie“ wird, die die physiologischen, gestaltenden Prozesse der Entwicklung hervorbringt, und das „Hineinbasteln der Seele in die materielle Welt“ (v. Bertalanffy) ist durchaus im Einklang mit den Tatsachen. Ob es aber im

„Widerspruch gegen erkenntnistheoretische Grundprinzipien“ sei, wie v. Bertalanffy meint, möchte ich nicht entscheiden. Meine Erkenntnistheorie hat gar nichts dagegen; und wenn eine andere sich wirklich nicht vereinen läßt mit dieser Auffassung bzw. mit den ihr zugrunde liegenden Tatsachen, dann scheint *sie* mir der Korrektur bedürftig. Ferner wären die psychisierenden Erklärungen nach v. Bertalanffy nur Scheinerklärungen, mit einem X, dessen Gesetzlichkeit wir nicht kennen. Ich meine doch, daß man über das, was wir von der Gesetzlichkeit der Psyche und sogar der Psychoide wissen, ein dickes Buch schreiben könnte (siehe unten, psychische Kausalität).

Auch v. Bertalanffy hat wie viele Andere an meinen psychoiden und psychischen Theorien auszusetzen, daß sie die Ganzheit nicht erklären oder nicht berücksichtigen. Der Einwand kommt meist (vielleicht immer) davon her, daß man mich ohne jeden Grund zu den Assoziationspsychologen zählt und dann allerlei platte Unrichtigkeiten, die diese gesagt haben sollen, als meine Meinung hinstellt. Ich bin aber nie müde geworden, zu betonen, daß die Ganzheit das Wichtige sei. Obgleich ich für die Darstellung dieser Verhältnisse meist den von Sherrington geprägten Namen der Integration brauchte, möchte ich heute hinzufügen, daß dieser Ausdruck insofern nicht ganz meine Idee wiedergibt, als er voraussetzen scheint, daß Teile zu einem Ganzen „zusammengesetzt“ werden. Das trifft wohl z. B. in gewissem Sinne bei der Begriffsbildung zu, wo viele Einzelbeobachtungen in einem Gesamtbegriff dargestellt werden. Aber in Bezug auf Psyche, Psychoide oder Organismus ist das doch selbstverständlich nicht so gemeint. Das Ganze ist ja das Primäre. Der Organismus ist zuerst dagewesen als eine Einheit; er ist nicht aufgebaut aus Zellen, sondern er hat sich mit dem Größer- und Komplizierterwerden und der Arbeitsteilung in Zellen und Organe zerlegt, ohne die Einheit aufzugeben; diese Einheit besteht darin, daß jede Zelle sich nach den Funktionen aller anderen richtet, und daß das Ganze von den Teilen und die Teile von dem Ganzen abhängig sind, was sich auch anatomisch darin ausdrückt, daß bekanntlich die meisten Zellen noch körperlich miteinander durch Protoplasmafäden (Syndesmen) zu einem Synzytium verbunden sind. So ist es mit den psychischen und psychoiden Eigenschaften oder Funktionen. Wenn auch die Teilfunktionen durch bessere Ausbildung bzw. Spezialisierung eine relative Selbständigkeit bekommen, die auch in der Lokalisation der Funktionen

in bestimmte Organe einen Ausdruck findet, sind sie doch immer noch Teile des Ganzen geblieben. In jedem psychischen Vorgang z. B. unterscheiden wir etwas Intellektuelles und etwas Affektives und Willensmäßiges; die Trennung ist aber eine künstliche sogar hier, wo das Intellektuelle in der menschlichen Hirnrinde ein besonderes Organ besitzt. Das Verhältnis der ganzen Psyche zu ihren Teilen erläutere ich in der „Naturgeschichte der Seele“ an dem Bilde der einheitlichen Schallkurve eines Symphoniekonzertes. Aus diesem Ganzen werden je nach der Aufmerksamkeit von uns durch analysierende Einzelfunktionen bestimmt geartete Kurventeile herausgehoben, also, um im Bilde zu bleiben, einzelne Töne, einzelne Stimmen, ein Akkord, ein Satz, eine Melodie usw. In der Ontogenie der Psyche lasse ich die Einzelbegriffe sekundär durch Abstraktion aus dem ursprünglichen Chaos aller gleichzeitigen Sinnesempfindungen entstehen. In den Assoziationen, die das Denken bilden, betone ich die Wichtigkeit der Triebe und einer ganzen Hierarchie von oberen und obersten Vorstellungen bis zur Gesamtheit der Psyche, die den Verlauf mitdirigieren. In der „Psychoide“ (S. 81) bemerke ich, „daß ein einzelnes Gen ohne den Zusammenhang mit den anderen überhaupt kaum etwas sein kann“. Den Satz Fischers, daß manche Funktionen nur vom Ganzen aus verstehbar seien, könnte ich auch geschrieben haben. Andererseits weiß ich, daß viele, namentlich vegetative, Funktionen ganz selbständig ablaufen können, wenn sie aus den Verbindungen mit dem übrigen Körper losgelöst sind, und daß auch in normalen Verhältnissen der Grad der Abhängigkeit bzw. Selbständigkeit der einzelnen Funktionen beständig wechselt. Die Heraushebung der Teilfunktionen neben der Ganzheit ist also nicht bloß eine Notwendigkeit für die Darstellung, sondern sie ist auch in den Tatsachen begründet, so gut wie die anatomische Zerlegung des Körpers in verschiedene Organe, aber sie bedeutet nicht, daß die Zusammensetzung einer Leber und zweier Nieren und eines Gehirnes usw. einen Menschen ausmache.

Merkwürdigerweise schreibt Fischer, der auch mir Atomismus vorwirft: „die Frage, wie die Natur diese Elementarorganismen, diese Einzelzellen zu einem organischen Ganzen zusammenschweißt und zusammenhält, (sei) vielleicht die wichtigste Frage der Biologie“. Für den Mnemisten existiert hier gar kein Problem: Das Ganze war vor den Teilen da; die Funktionen der Teile sieht er miteinander verknüpft, etwa wie — als bloßer Wahrnehmungsakt aufgefaßt — die Anschauungsbilder der einzelnen Menschen, die zusammen eine Versammlung

darzustellen scheinen, während eigentlich zunächst die Versammlung wahrgenommen und dann in Einzelpersonen „zersplittert“ wird; kurz, **dem Mnemisten sind Organismus und Psyche jedes ein in Einzelorgane und Einzelfunktionen gegliedertes Ganzes.**

v. Bertalanffy (Kritische Theorie 207/8) bringt die Ganzheit in einen Begriff mit der Individualisierung und sieht in beiden zusammen das „Wesen“ des Lebens, während Semon und ich das Wesen des Organischen in einer Summe von Engrammen sehen sollen. Auch für mich ist aber die Ganzheit, wie eben angedeutet, etwas sehr Wichtiges in den biischen Funktionen, geschieht doch in keinem Organ, das noch irgendwie im Zusammenhang mit dem übrigen Teil ist, etwas, ohne daß das Ganze mit affiziert werden oder mitwirken würde. Nicht aber in den Begriff des Lebens gehört meiner Meinung nach die Individualisierung, wenn auch die Lebewesen in der Regel bestimmte Begrenzungen und Formen haben. Leben ohne Individualisierung ist ja denkbar, sonst hätte der Bathybios nicht von einem Häckel kreiert werden und sein Phantasieleben so lange fortführen können; ich denke auch, z. B. die Kolonien bei Mollusken und Myxomyzeten und andern Pflanzen zeigen, daß es sich hier nicht um ein absolutes Prinzip handle. So werden auch von andern nicht ohne Grund ganz andere Charakteristika des Lebens angegeben.

Daß ich selbst neben Semon das „Wesen“ des Organischen in einer bloßen Summe von Engrammen sehe, ist gewiß nicht richtig. Es gibt meines Erachtens überhaupt keine bloßen Summen („Undverbindungen“, „Verbündelungen“) von Engrammen, sondern nur Verbindungen derselben zu Ganzheiten; die Engramme haben auch keine so scharfen Grenzen, daß sie sich als Einzelindividuen summieren könnten. Genau genommen gibt es z. B. in einer Psyche geradezu nur ein einziges Engramm, das alles umfaßt, was das Individuum erlebt hat, und das irgendwann im Anfang der Ontogenese beginnt und mit dem Tod endigt. Was wir gewöhnlich Engramme nennen, sind herausabstrahierte Teile dieses Ganzen, mit einer sehr relativen Existenz nur im Verhältnis zu bestimmten Reaktionen. Auch daß in den Engrammen überhaupt das Wesen des Organischen liege, möchte ich so nicht sagen. Man kann ja in bestimmten Zusammenhängen den Ausdruck „Wesen“ brauchen und auch verstehen; aber sobald man irgend etwas daraus ableiten will, so fällt man in der Regel in eine Erschleichung. Der Ausdruck ist zu vieldeutig. Was ich meine, ist: Jede psychische oder biische Funktion beruht direkt

oder indirekt auf Mnemewirkungen; ohne Mneme gibt es kein Leben und keine Psyché.

Es scheint mir sonderbar, wenn man dem Mnemismus gegenüber, der von solchen Vorstellungen ausgeht, von „Atomismus“ (v. Bertalanffy) oder „Zersplitterungstheorie“ (51) sprechen will; aber vielleicht noch merkwürdiger mag es sein, daß man nicht beachtet, daß es der allerreinste Atomismus ist, wenn man als Träger jeder Eigenschaft im Keim — von allen anderen Eigenschaften unabhängige — Atomgruppen als Gene konstruiert, deren einfache Addition den Organismus bilden müßte. So macht der Mechanismus aus dem Organismus ein Magazin von Apparaten, von denen jeder durch seinen besonderen auf chemisch-physikalischem Gebiet ablaufenden Zufall hereingekommen ist, ohne Rücksicht auf die anderen oder seine biische Bedeutung. Und dabei soll die Einheit des Individuums in der Einheit seines Chemismus begründet sein? Natürlich gibt es schließlich eine Einheit, wenn man komplizierte chemische Körper, die nach irgendeinem nicht chemischen Prinzip ausgewählt sind — hier nach biischen Eigenschaften —, untereinander mischt; aber was die zusammen für eine Einheit bilden müssen, das ist doch nicht das, was wir Einheit eines Organismus nennen.

Der Mechanismus besitzt einen merkwürdigen Horror vor der Psyche und allem Psychisierenden, wie die Zusammenstellung Fischers so eindringlich zeigt. Zunächst wird nach bekannten Mustern die Untersuchung und Berücksichtigung alles Psychischen von den alleinrecht-wissenden „Naturwissenschaften“ ausgeschlossen, wie wenn unsere Psyche nicht zur Natur gehörte oder ihr gegenüber eine andere Logik anzuwenden wäre als beim Studium eines Salamanders. Es heißt, die Entelechie sei deswegen ein unbrauchbarer Begriff, weil etwas Psychisches darin liege (93), und die Psyche sei etwas Metaphysisches (93), etwas „Mystisches“ (z. B. 57/8). Die Psyche ist aber gerade das am wenigsten mystische Objekt, weil von außen und von innen wahrnehmbar, d. h. weil wir nur von ihr (d. h. unserer eigenen Psyche) Zusammenhänge direkt kennen; wir wissen nicht, warum zwei Körper sich anziehen, aber wir kennen wichtige Ursachen unserer Handlungen (als Motive) usw. Dann soll ihr „gesetzloses“, „willkürliches“ Handeln im Gegensatz stehen zum „eindeutigen“ Naturgeschehen, zur Kausalität — merkwürdigerweise ohne daß an die Frage des freien Willens angeknüpft würde. Man diskutiert sogar — für jede monistische Auffassung eine Ungeheuerlichkeit —, ob das physiologische Geschehen „kausal“ und das pathologische irgendwie nicht kausal, eben psychisch bedingt sei (119), wie wenn man nicht schon längst wüßte, daß Pathologie Physio-

logie unter abnormen Umständen ist. Das Hereintragen von einigen psychisierenden Begriffen soll deshalb die ganze Physiologie und Pathologie zu Grabe tragen. Ich halte diese doch besser begründet und für ganz unumbringbar.

Nun habe ich gemeint, die moderne Naturwissenschaft sei deterministisch. Seit der Geburt des Mechanismus ist ja gerade von ihr die Konsequenz gezogen worden, daß auch die Seele eine Funktion (gar Materialistische sprachen von einem „Sekret“) des materiellen Gehirnes sei. Und nun soll diese geradezu mechanistische Seele sofort wieder zum von der ganzen übrigen Welt unabhängigen, selbtherrlichen und unheimlichen Gespenst werden, wenn sie in biologischen Zusammenhängen betrachtet wird?

Von Gesetzlosigkeit in der Psyche kann überhaupt keine Rede sein. Es ist durchaus unrichtig, „final“ und „willkürlich“ einander gleich zu stellen (135), oder von Willkür einer psycheartigen Kausalität zu sprechen (125). Die psychische Kausalität ist ein Spezialfall der allgemeinen Kausalität, wie die magnetische ein Spezialfall der elektrischen. Beim Magneten liegt das Besondere in der gleichmäßigen Anordnung der elektrischen Molekularströmungen, bei der Psyche und der Psychoide in der Engraphiefähigkeit gewisser Kolloide. Wir können sogar die Gesetze unserer und anderer Psyche, ja die vieler Tiere, instinktiv und verstandesmäßig viel besser benutzen als die meisten anderen komplizierteren Kenntnisse. Im Verkehr mit anderen Menschen täuschen wir uns unter Millionen Reaktionen selten einmal, und wenn wir erst in Betracht ziehen, was unsere Mitmenschen — und wir selber — alles tun „könnten“, aber gesetzmäßig nicht tun, so geht die Gesetzmäßigkeit ins Unendliche. Es wird niemand bestreiten wollen, daß das Wetter nicht ganz genau kausal dirigiert werde, aber die wissenschaftlichen Wetterprognosen haben etwa 75% Treffer, eine wahre Schluddererei gegenüber den psychischen Prognosen des Alltagslebens.

Die psychische Kausalität ist prinzipiell durchaus analog der physiologischen. Das Kind hat die Tendenz, Schmerz zu vermeiden. Es hält den Finger in die Flamme, empfindet Schmerz und zieht den Finger zurück. Das Erlebnis hat die Engramme: Licht sehen — Finger annähern — Schmerz — Finger wegziehen, hinterlassen. Späteres Lichtsehen in Annäherung an den Finger ekphorisiert die Engramme: Schmerz — Finger wegziehen, genau wie das Eisen anderes Eisen anzieht, wenn es einmal magnetisiert worden ist. Der Vorgang ist kausal wie jeder physi-

kalische oder wie der Rückenmarkreflex, der genau gleich abläuft. Zum Motiv wird die Ursache, die Erfahrung des Schmerzes, dadurch, daß sie von innen angesehen wird oder werden kann<sup>1</sup>, wobei man in die Vermeidung von Schmerz ein zukünftiges Ziel hineinlegt, weil der in der Vergangenheit nach der Berührung der Flamme erlittene Schmerz mit ekphorisiert wird. Es ist aber nicht die Setzung des zukünftigen Zieles, die das Motiv ausmacht: wenn das Kind vom Kameraden einen Schlag bekommt, so schlägt es ihn wieder, weil der geschlagen hat. (Auch dem klassischen Strafrecht ist bekanntlich der Gedanke an die Zukunft noch fremd.) Wenn übrigens ein auswendig gelerntes Gedicht hergesagt wird, so liegt, wie in jedem anderen eingeübten komplizierten Vorgang, ebenfalls keine Zukunft. Auch bei Instinkthandlungen und allen vegetativen Funktionen legen *wir* das Zukünftige, das Ziel, *ex post* hinein. Dafür können wir nicht anders, als uns vorstellen, daß, wenn der fallende Stein wie ein höheres Geschöpf Bewußtsein hätte von seiner Tendenz, sich der Erde zu nähern, und von seinem Fallen, er den subjektiven Vorgang beschreiben müßte: er falle, *um* sich der Erde zu nähern. Wenn man also bei dem gebrannten Kinde unter Zweck oder Ziel Zukünftiges versteht, das die Reaktion bestimme, so ist das nur für ein vorausdenkendes Geschöpf richtig. Der gleiche Vorgang beim primitiveren Geschöpf braucht das Zukunftsmoment nicht zu enthalten. Er ist in seinem Wesen eine rein kausale Folge des Triebes, Schmerz zu vermeiden, und eines engraphierten Erlebnisses.

In solchen Zusammenhängen werden manchmal auch „objektiv“ und „psychisch“ einander gegenübergestellt, und einer psychischen Konstatierung wird ein geringerer Wahrheitswert zugeschrieben. Psychisches kennen wir nun ebensogut „objektiv“, wie wir die Elektrizität objektiv — aus ihren Wirkungen — kennen. Es hat hier bloß einen Sinn, „objektiv“ und „introspektiv“ einander gegenüberzustellen.

Psychisches befindet sich auch nicht außerhalb des Organismus, sondern ist gerade eine Funktion desselben. Nicht einmal eine vitalistische Theorie hat nötig, sich so etwas vorzustellen. Warum soll ferner auch eine „Lebenskraft“ nicht ein Teil des Organismus sein?

Wenn man jetzt noch Metaphysisches, Philosophisches, Mystisches in die Psychologie „hineinbastelt“, so habe ich dafür aus der Vergangenheit eine gewisse Entschuldigung, obschon die Naturwissenschaft nun

---

<sup>1</sup> Es gibt massenhaft unbewußte Motive.

eigentlich kräftig genug sein sollte, solche aus dem Mittelalter stammende Eierschalen von sich abzuschütteln. In Wirklichkeit gehört in die Psychologie weder etwas Mystisches noch etwas Metaphysisches. Mystisch und „jedem menschlichen Vorstellungsvermögen entzogen“ (95) ist es meines Erachtens viel eher, wenn man büische Funktionen wie die Zweckgerichtetheit als direkten Ausdruck der spezifisch chemisch-physikalischen Konstitution „erklären“ will.

Zur Begründung der psychistischen Auffassung nur einige Beispiele aus unbegrenzter Zahl: Die Materie ist für die Entwicklung nicht ausschlaggebend (Regulationseier und -embryonen; viele Organe können aus verschiedenen Zellhaufen sich bilden; das Gegebene ist die fertige Form oder Funktion; so sind die unteren Rückenwirbel der Eidechsen bald von diesem, bald von jenem Zellhäufchen gebildet; das, was herauskommt, ist immer das Gleiche. Umgekehrt ist in der Entwicklung der Arten aus den Kiemenbogen sehr Verschiedenes geworden).

Jede Neuerwerbung einer Eigenschaft fügt sich wie eine psychische Funktion in das bisherige Ganze ein, dessen Harmonie verändernd, aber nicht störend. Die Regenerationen geschehen nach Schematen, die man nur einem psychischen Bau- und Funktionsplan, einer Idee, vergleichen kann. Die Anteilnahme der einzelnen Zellen an der Regeneration wird geleitet durch Beeinflussungen von allen anderen mitbeteiligten Zellen in genau der gleichen Weise, wie wenn sie sich nach psychischen Botschaften richteten. Die Gerichtetheit nach einem Zweck gilt sonst als ein Zeichen psychischer Funktion: jedenfalls findet sich nirgends auch nur eine Andeutung davon in der unbelebten Welt. B. Fischer macht selbst darauf aufmerksam, daß da, wo die Umstände eine Änderung verlangen, der Mechanismus<sup>1</sup> dieselbe zu verwirklichen scheint (129). Er erinnert aber nicht daran, wie ungeheuer merkwürdig das für den Mechanisten ist — und wie selbstverständlich für den Mnemisten. — Wenn in der Psyche infolge von Störungen etwas abgebaut wird, so beginnt der Prozeß im Prinzip bei den jüngsten Erwerbungen. Ebenso im Körper: das Wirbeltierauge z. B. entwickelt sich: Augenblase — Augenbecher, gleichzeitig Linse — Chorioidea — Sklera — Kornea — Muskeln — Lider. Wenn bei Dunkeltieren das Auge zurückgebildet wird, geschieht es in umgekehrter Reihen-

---

<sup>1</sup> „Mechanismus“ hier im Sinne einer funktionierenden Einrichtung.

folge ganz wie beim Abbau mnemischer Funktionen in unserem Gehirn. Auch in der Ontologie wird das Auge solcher blinder Tiere zuerst angelegt und dann wieder abgebaut, in abgekürzter Wiederholung des phylischen Vorganges. — Die Wildfarbe und der weiße Bauch entspringen beim Kaninchen einem einzigen Gen, „weil“ sie eine biologische Einheit bilden usw. Sind sie „zufällig“ auch eine chemische Einheit? Wenn das Pigment der Iris fehlt, fehlt auch das der Makula; die beiden Dinge gehören zusammen unter dem Begriff des Schutzes vor Überlichtung.

Manche Regenerationen unterbleiben, wenn man den Stumpf mit Haut überpflanzt. Nun tönt es sehr einfach zu sagen, die Haut enthält eben Molekeln, die die Regeneration hemmen. Wie kommt sie zu diesen schädlichen Molekeln? Jedenfalls nicht durch Zufall und Auslese, sondern höchstens durch Zufall und Nicht-Auslese. Zufälle und Nicht-Auslese gibt es aber in Wirklichkeit nicht viele; dafür eine unbegrenzte Zahl mnemistisch-verständlicher Vorgänge. Lebende Haut bedeutet für die Psychoide Abschluß des Körpers, eine Art Ganzheit; bedeckt sie eine Wunde, so fällt der nächste — und vielleicht einzige — direkte Grund für die Regeneration dahin.

Oder was für ein seltsamer Zufall, wenn eine Fibula nach Herausnahme nicht mehr als Fibula, sondern als entsprechende Verstärkung der Tibia ersetzt wird. An der Psychoide, die hier in der beständigen Funktion das Bedürfnis einer größeren Tragkraft hat, scheint es jedoch nur natürlich, wenn sie den ohnehin ablaufenden Prozeß der Tibiaverstärkung benutzt, indem sie ihn begünstigt und sich damit die umständlichere Bildung der Fibula erspart. In physiologischen Ausdrücken: Der Tragreiz wirkt sofort nach Wegnahme der Fibula mit mehr Energie auf die Tibia, die rasch entsprechend verstärkt ist. Knochen werden im fertigen Tier nach dem Bedürfnis gemodelt, verstärkt oder durch Resorption geschwächt. Dem Reiz, die Fibula zu ergänzen, fehlt also nach Verstärkung der Tibia ein wichtiges Moment.

Noch deutlicher vielleicht handeln die Moleküle nach einer Art Idee, wenn ein Krebs mit ungleich großen Scheeren die amputierte größere nur durch eine kleinere ersetzt, dafür aber die kleinere der anderen Seite zur großen auswachsen läßt.

In Wirklichkeit sind alle körperlichen Eigenschaften, die anatomischen und die funktionellen, genau so, „wie wenn“ sie für einen Zweck gebaut wären und einen Zweck erstrebten, aber nie so, wie wir etwas

in der leblosen Welt gestaltet und funktionierend kennen. Bei den Instinkten ist das Ziel die Invariante, die Wege dazu sind variabel; bei den Reflexen sieht man das gleiche, nur ist die Variabilität begrenzter<sup>1</sup>. Ist es nicht schon deshalb die einfachste Annahme, daß die Zweckmäßigkeit wirklich ein leitender Faktor sei?

#### IV. Theoretisches zum Mnemismus.

Die letzten Tatsachen der lebenden Welt, hinter die wir vorläufig nicht zurückgehen können, sind die Existenz der Mneme zusammen mit der Ergie, irgendwie gerichteten Tendenzen. Die Tendenzen sind in ihrem Ursprung gut als chemisch-physikalische Kräfte denkbar (z. B. Tendenz, sich mit Sauerstoff zu verbinden); man hat auch einige Anhaltspunkte, die Mneme als Eigenschaft bestimmter Kombinationen der Materie, namentlich von Kolloiden, anzusehen.

Mach, Bose und andere haben darauf aufmerksam gemacht, daß eine Art rudimentären Gedächtnisses schon in Kolloiden und anderen anorganischen Substanzen, namentlich in Metallen (Hysterese), vorkommt. Das auffallendste Beispiel, das der Gelatine, die nach Bestrahlung mit Licht von bestimmter Wellenlänge nur wieder diese Wellen reflektiert, ist aber nicht wirkungsfähig genug im psychoiden oder psychischen Sinne, weil die Engraphie nur einer einzigen Art von Vorkommnissen zwar eine „Auswahl“ von Lichtwellen, aber keine Assoziationen der Residuen verschiedener Lichtwellen gestattet. Und in der Assoziation zweier verschiedener Dinge (nicht bloß Ekphorie eines früheren Engrammes bei Wiederholung des nämlichen Ereignisses bzw. Übungsfähigkeit und Summierung) liegt ja die wichtigste Bedeutung des Gedächtnisses für das Leben. Die Konstatierung von Mach zeigt nur, daß Gedächtnis eine Eigenschaft gewisser Substanzkonstitutionen sein kann. Wenn wir aber in der Biologie von Mneme und Gedächtnis reden, so denken wir nicht an solche monotrope Gedächtnisrudimente.

v. Bertalanffy hat also gewiß recht, wenn er noch eine Kluft zwischen diesen rudimentärsten Gedächtnisformen und der biischen Mneme oder dem psychischen Gedächtnis annimmt. Nur ist die Kluft nicht unüberbrückbar, sie bedeutet nichts Prinzipielles. Es ist gut möglich, daß es auch unorganisierte Substanzen gibt, die eine mehrfache und assoziationsfähige Mneme besitzen; man hat wohl gar nicht genügend danach gesucht. Auch daß diese Gelatineengramme nach unseren jetzigen Kenntnissen nur eine Auswahl unter vorhandenen Wellenlängen treffen, nicht aber andersartiges Licht, oder Energieformen in Strahlen ihrer eigenen Wellenlänge transformieren, bedeutet keinen Unterschied zwischen lebend und leblos, sind doch solche

---

<sup>1</sup> Buytendijk: Weisheit der Ameisen. Habelschwerdt, Franke.

rein physikalische Transformationen unter anderen Umständen etwas Gewöhnliches (Wärme in Licht, Fluoreszenz usw.).

In der „Psychoide“ habe ich nebenbei zu zeigen versucht, wie man sich den Ursprung des Lebens (und damit indirekt der Psyche) aus dem Leblosen etwa denken könnte. Obschon die Notiz durch Kleindruck als für den Hauptzweck des Buches nicht wichtig bezeichnet war, hat ein Kritiker gemeint, ich verlege den Schwerpunkt des Ganzen gerade in diese Notiz, der „Beweis“ einer solchen Entstehung sei mir aber nicht gelungen. Unter dieser Voraussetzung mußte dann natürlich die wirkliche Hauptsache, die im Titel genannte Darstellung der Körperseele („Psychoide“), als wertlos erscheinen. Um weiteren Mißverständnissen zu begegnen, setze ich den Gedankengang noch einmal kurz hin — in etwas anderer Fassung, man kann sich ja diesen Übergang im einzelnen auf verschiedene Weise denken.

Jedes Kolloid, besonders wenn es mancherlei chemische Körper enthält, ist immer in einem labilen Zustande; je nach den Umständen, nach Temperatur, Beleuchtung usw. ändert es die Größe seiner Teile, oft auch seine chemische Konstitution, indem da Körper sich spalten, dort andere sich verbinden usw. Denken wir uns zunächst nur einen einzigen solchen Körper, wie etwa Dianthrazen, das sich im Dunkeln spaltet, im Licht wieder vereinigt. Hat diese Substanz Gedächtnis, so läuft der Prozeß nach einiger Wiederholung leichter ab als vorher nach bloß chemischen Affinitäten (bis an ein Maximum). Das heißt, eine geringere Beleuchtung als vorher („Lichtreiz“) führt schon zur Synthese, nachdem der Stoff im Dunkeln gespalten war, eine geringere Abnahme des Lichtes führt wieder zur Spaltung, und beide Prozesse laufen rascher ab, etwa wie in Gegenwart eines Katalysators. Ferner hat die mnemisch fixierte Aktion die Neigung, länger anzuhalten als das Bedürfnis verlangt. Die Substanz wird also in größeren Ausschlägen um das nämliche Gleichgewicht schwingen, nur wird dieses infolge der Änderungen der physikalischen Verhältnisse selbst schwankend werden. Die stark über den Gleichgewichtspunkt hinausschwingende<sup>1</sup> Substanz hat bald das Bedürfnis nach Spaltung, bald nach Vereinigung. \* In einem System vieler Substanzen wird durch Änderung der einen derselben natürlich auch das Gleichgewicht der meisten übrigen gestört; es wird also zu ziemlich komplizierten Vorgängen kommen müssen. Wird dabei ein Stoff, z. B. Sauerstoff, verbraucht, so entsteht teils durch Schwankung des Gleichgewichtspunktes, teils durch die über die chemischen Tendenzen hinaus-

---

<sup>1</sup> Fischer (9) nennt „Assimilation und Überkompensation im Ersatz des Verbrauchten“ „rein mechanisch verständliche Tatsachen“. Ich nehme an, daß er das Recht dazu hat, weiß aber nicht, worauf er sich stützt. Bei der Entstehung der Selbstregulation (Roux) wäre also vielleicht die Mitwirkung der Mneme nicht nötig und die Vorstellung von der Entstehung des Lebens wesentlich einfacher, wenn auch doch nicht möglich ohne Mneme.

gehenden Reaktionen ein Bedürfnis nach Sauerstoff, der dann, wenn vorhanden, assimiliert wird. Es kommt also auch zu abwechselnder Oxydation und Reduktion oder zu beiden Reaktionen nebeneinander. Aber auch, wenn Sauerstoff nicht in chemisch wirksamer Nähe ist, kann er unter Umständen gesucht werden. Im Kolloid führen ja Veränderungen sehr leicht zu Bewegungen; hat nun eine dieser Bewegungsformen dazu geführt, daß O leichter aufgenommen werden könne, z. B. dadurch, daß das Substanzklümpchen flacher würde oder innere Bestandteile an die Oberfläche kämen, so wird diese Bewegung mnemisch assoziiert mit der Befriedigung der Oxydationstendenz, und wenn wieder O-Hunger besteht, wird automatisch auch die Bewegung wieder gemacht. Wir haben hier ein System, das sich selbst reguliert, sich selbst erhält, wie etwas „Lebendiges“. Und doch läuft der Vorgang von selbst ab, ohne irgendeine besondere „vitale“ Kraft, vergleichbar dem Herabrollen der Kugel auf einer schiefen Ebene; diese verbindet die rollende und die horizontale Bewegung mit der Senkrechten zu einer Einheit, wodurch sie der Tendenz, sich der Erde zu nähern, auf einem Umwege nachkommt, wie die lebende Substanz die Oxydationstendenz befriedigt, indem sie ihre Molekeln in Berührung mit Sauerstoff bringt.

Manche Substanzen, nicht nur kristallisierende, sondern z. B. auch Eiweißmoleküle, haben die physikalisch-chemische Eigenschaft, sich gleichartige Moleküle anzugliedern; durch die Bewegungen entsteht Gelegenheit dazu; es ist also gut möglich, daß die mnemische Substanz durch Aufnahme gleichartiger Teilchen an Masse zunimmt, daß sie „wächst“. Neben diesem chemisch-physikalischen Wachstum ist aber schon unter diesen einfachen Verhältnissen auch ein biisches anzunehmen: wenn irgendwelche chemischen Körper die Funktion (also im Beispiel den O-Stoffwechsel) begünstigen, so muß die Mneme dahin wirken, daß diese Stoffe bei Gelegenheit aufgenommen werden, auch wenn sie momentan nicht nötig sind; es kommt also zu Aufspeicherungen und Reserven der verschiedensten Materialien.

Beim Wachsen wird durch Verkleinerung des Verhältnisses von Oberfläche zu Masse der Austausch von O erschwert; wenn aber zufällige Bewegungen zu Einkerbungen führen, so wird an dieser Stelle die O-Aufnahme begünstigt. So entsteht eine Engrammverbindung: „Einkerbungsbewegung—O-Aufnahme“. Wird dann die Tendenz zur O-Aufnahme wieder aktuell, so muß sie die Verbindung „O-Aufnahme—Einkerbungsbewegung“ ekphorieren; mit anderen Worten, die Tendenz zur O-Aufnahme schafft auch eine Tendenz zur Einkerbung, die infolge der Wiederholung sich verstärken muß. Geht nun einmal eine Einkerbung bis zur Teilung, so haben wir die Vermehrung, Fortpflanzung.

Damit wäre der letzte Schritt vom Leblosen zum Lebendigen getan. Auch er geht über die Mneme.

Worin die Mneme, die Engraphiefähigkeit der lebenden Materie, besteht, wie sie aus dem atomären oder molekulären oder dispersen Zustand

verstehbar ist, das vorstellbar zu machen, muß der physikalischen Chemie überlassen werden. Anhaltspunkte dazu fehlen, wie oben gesagt, nicht.

Diese Konsequenzen der mnemistischen Auffassung für die Vorstellbarkeit eines Überganges von leblos zu lebend scheinen mir interessant, aber die mnemistische Auffassung der „Körperseele“ oder der Körperfunktionen hängt nicht an dieser Überlegung.

Ist einmal eine mnemistische Substanz mit einem Spiel von irgendwelchen Bewegungen und von chemischen Prozessen vorhanden, so ist die weitere Entwicklung etwas selbstverständliches. Ein Klümpchen Substanz besitze die Tendenz, Wärme zu absorbieren, und irgendeine Art Bewegungsfähigkeit, nehmen wir an, Bewegungen gerade durch Veränderung des Temperaturzustandes. Es könnte sein, daß das Wärmebedürfnis eine Bewegung nach einer wärmeren Stelle direkt auslöst infolge irgendeiner physikalisch-chemischen „Anziehung“. Die Tendenz zur Wärmeabsorption wäre dann die direkte „Ursache“ der Bewegung. Besitzt aber die Substanz mnemische Eigenschaften, so genügen ziellose Bewegungen derselben, von denen einzelne zufällig die Substanz mit Wärme in Verbindung bringen. Es werden dann diejenigen Bewegungen, die nach einer wärmeren Stelle gehen, in engraphische assoziative Verbindung gebracht mit der „Befriedigung“<sup>1</sup> der Tendenz nach Wärme; das Bedürfnis nach Wärme ekphorisiert automatisch die betreffende Bewegung, oder: Bedürfnis nach Wärme und entsprechende Bewegung werden zu einer einheitlichen zielstrebigen Tendenz, die sich in Aktivität äußert, sobald die Umstände sich entsprechend gestalten.

Eine weitere Komplikation kann dadurch entstehen, daß Wärme in der Natur besonders häufig zusammen mit Helligkeit vorkommt; die hellen Stellen sind oft die wärmeren. Die Substanz wird sich also, wenn sie sich gegen die Wärme hinbewegt, sehr oft auch der Helligkeit nähern, obschon sie anlagegemäß das Licht nicht sucht. Stellen wir uns vor, auch diese Erfahrung werde von der Mneme fixiert; es entstehen die Engrammverbindungen: „Wärme—Tendenz zu gerichteter Bewegung—diese Bewegung selbst“, aber auch: „Licht—Tendenz zu gerichteter Bewegung—diese Bewegung selbst“. Der Organismus muß sich jetzt nach dem Licht eben so hinbewegen wie nach der Wärme und wird damit in den meisten Fällen die Tendenz nach Wärme befriedigen, „seinen

---

<sup>1</sup> Statt „Befriedigung“ und „Bedürfnis“ sollten hier Ausdrücke rein physikalischer Bedeutung stehen; aber es gibt keine passenden. Auch in die „Tendenz“ darf man bis hierher nichts Psychisches hineinlegen.

Zweck erreichen“. Ist nun, wie oft bei Organismen, die Empfindlichkeit auf Licht größer als die auf Wärme, so ist die rein mnemische Aktion eine „nützliche“, obschon sie nicht mehr direkt durch das eigentliche „Bedürfnis“ (physikalische Tendenz nach Wärmeabsorption) bedingt und geleitet wird.

Wenn die Substanz nach einiger Erfahrung aus ungeordneten Bewegungen ausschließlich die tendenzgemäßen mnemisch, d. h. assoziativ mit dem Erfolg verbundenen ausführt, so hat sie eine „Wahl getroffen“ und etwas „gelernt“. Etwas ganz prinzipiell neues hat sie gelernt, wenn als Aktion auslösendes oder bewirkendes Moment neben den Wärmereiz auch der Lichtreiz getreten ist. Damit ist gewonnen, daß sie zur Wärme kommt, ohne sie wahrzunehmen. Zugleich liegt aber darin eine Gefahr des „Irrtums“: es gibt auch kalte Lichtstrahlen, die den Körper anlocken und so seine Zeit und Kraft unnütz verbrauchen könnten, in extremen Fällen bis zur Erschöpfung. Alle diese Vorgänge gehören zu denen, die wir in der objektiv betrachteten Psyche zu treffen gewohnt sind. Man kann auch von einfachen „Schlüssen“ sprechen: Die Substanz<sup>1</sup> nimmt wahr, daß nach der Helligkeit gerichtete Bewegungen zur Befriedigung des Wärmebedürfnisses führen; sie „benutzt“ also diese Bewegungen (der unausgesprochene Obersatz wäre: „sie möchte sich wärmen“). Dazu muß sie die nützlichen Bewegungsrichtungen auch „unterscheiden“ von den andern, unnützen. Sie „weiß“, daß da, wo Licht ist, auch Wärme ist. Bei einem höheren Tier würden wir auch, ohne zu meinen, etwas in die Beobachtung hineingelegt zu haben, formulieren: „es geht gerne in der Richtung der Wärme, es hat die Wärme gern; es geht ungern in den andern Richtungen“.

Die eigentliche Ursache der Bewegung wäre also die Tendenz, Wärme aufzunehmen. Im zweiten Falle erscheint allerdings der Lichtreiz als die direktere Ursache; er ist aber biisch nur das „Mittel zum Zweck“ der Erwärmung, indem er die Substanz sich gegen das Licht und damit auch gegen die Wärme hin bewegen läßt. Fassen wir das Klümpchen Substanz als ein ganzes Lebewesen auf, so würden wir uns ausdrücken: „Das Wesen geht gegen das Licht, um sich zu erwärmen“. Der Zweck, die Erwärmung, das zu Erreichende ist die wirkliche Ursache geblieben; das Verhältnis wird aber halb verdeckt durch das Mittel, die Bewegung nach dem Licht.

---

<sup>1</sup> D. h. eigentlich ihre mnemische Funktion. Siehe Naturgeschichte der Seele 41.

Neben der Mneme gehört zum zweckhaften Agieren natürlich irgendeine Tendenz wie die zur Oxydation. Irgendwelche Tendenzen sehen wir in den meisten uns umgebenden Dingen, und wo wir sie nicht sehen, können wir ihre Existenz annehmen, da wir wissen, daß jeder Körper mit der Zeit wenigstens seine chemische oder physikalische Struktur verändert. Wo also Mneme (Gedächtnis) vorkommt, gibt es auch zweckhafte Aktion, und umgekehrt ist zweckhafte Aktion nur möglich, wenn Mneme vorhanden ist. (Wenn man es liebt, eine Maschine als Beispiel eines zweckmäßig handelnden Organismus anzuführen, so beruht das auf einer Verschiebung des Begriffes. Das Zweckmäßige, Zielstrebige liegt gar nicht im gleichen Sinn in der Maschine wie in einer Funktion oder einer Gestaltung eines lebenden Organismus. In Wirklichkeit liegt es in dem, der sie geschaffen hat — mit Hilfe seiner Mneme).

Wie die Psychoide zweckmäßige Organgestaltungen zustande bringt, siehe an dem Beispiel der Entstehung des Pferdefußes, S. 79.

In den lebenden Wesen ist natürlich der Zweck der Funktionen nicht etwas so einfaches wie eine Erwärmung oder eine Oxydation. Er kann — objektiv — am besten bezeichnet werden als Zweck der „Erhaltung des Lebens“, wobei nicht bloß an das Leben des einzelnen Individuums, sondern auch, und zwar in erster Linie, an das Leben der Art und an Leben überhaupt zu denken ist. Einen andern Zweck der vitalen Funktionen kennt die Wissenschaft nicht. Dagegen kann man neben dem genannten Hauptzweck Unterzwecke herausheben: Zum Leben muß man essen, also wird Essen auch Zweck für viele Handlungen; man muß sich fortbewegen können: so ist es einer der Zwecke der Entwicklung, Bewegungsorgane zu schaffen; oder in übertragenem und zum Teil pathologischem Sinne: Lustgewinnung und Schmerzvermeidung, die im großen und ganzen Erhaltungsfunktionen des Lebens bedeuten, werden zum Selbstzweck, so, wenn man z. B. Alkohol oder Narkotika zu sich nimmt.

Die Triebkräfte am Ursprung des Lebens brauchen also gar keinen besonderen „vitalen“ Charakter an sich gehabt zu haben; sie können in ganz elementaren chemischen oder physikalischen Affinitäten, in irgendwelchen Anziehungen und Abstoßungen bestanden haben. Eine primäre Tendenz „zu leben“ oder „zur Vervollkommnung“ oder „zur Komplikation“ ist eine ganz unnötige Annahme. Sobald Mneme da ist, kommen die Komplikationen von selbst. Die Ergie mit ihren speziellen Triebrichtungen bildet sich aus durch die „Bedürfnisse“, d. h. engraphierte Tendenzen zu

einer Funktion (hier Bewegung), die z. B. die Oxydation erleichtert. Neue Tendenzen entstehen dadurch, daß regelmäßig mit einer bestimmten Erfahrung verbundene Erlebnisse ekphorisch mit dieser wiederholt werden. Objektiv ist das nichts als ein automatischer Vorgang, etwa wie Wasser wieder in der Rinne läuft, die es vorher gegraben hat. Bei diesem Nach- und Miteinander ist immer etwas vorhanden, was man als „Zweck“ bezeichnen muß, insofern nur diejenigen Tendenzen Energien bekommen, die die Lebensprozesse fördern; der Vorgang befriedigt also, psychisch ausgedrückt, ein „Bedürfnis“. In unserem Beispiel könnte nicht ein Lichtreiz den Wärmereiz ersetzen, wenn nicht die von ihm ausgelöste und nach ihm gerichtete Bewegung dem gleichen Energiegefälle entsprechen, also die Oxydation herbeiführen oder begünstigen würde. Die durch die Erfahrung gebildete Assoziation „Oxydationsbedürfnis  $\left\langle \begin{array}{c} \text{Wärmereiz} \\ \text{Lichtreiz} \end{array} \right\rangle$  Bewegung zum Licht—Oxydation“ erhält durch die zur Sättigung drängende Affinität der Substanz zu O die Energie; oder mit anderen Worten: die Oxydation verläuft vom Oxydationsbedürfnis (Spannung, ungesättigte Valenz oder wie man es nennen will) über den Licht-Wärmereiz und die Bewegung. In dieser Kette bedeutet schon die Tendenz, sich gegen die Wärme oder das Licht zu bewegen, einen „Trieb“. In analoger Weise wird das Bedürfnis nach Luft jedesmal, wenn ein bestimmtes Oberflächen-Massenverhältnis erreicht ist, zu Einkerbungen und damit zur periodisch sich äußernden Teilung, d. h. zum Fortpflanzungstrieb führen. Oder unter anderen Umständen bilden sich aus dem Bedürfnis nach Luft und dem nach Aufnahme bestimmter Moleküle aus der flüssigen und festen Umwelt, einerseits die Atemfunktion und andererseits der Ernährungstrieb und für beide Funktionen die anatomischen Apparate, die durch Aus- oder Einstülpungen die Oberfläche vergrößern.

Die Zweckmäßigkeit im Sinne der Erhaltung des Lebens ist ein objektiver Begriff. Subjektiv in bewußtem Hinblick auf dieses Ziel handelt nur der Mensch — aber auch er gar nicht immer. Nicht einmal unbewußt figuriert dieser Zweck oft unter den Motiven unseres Handelns. Wir essen ja in der Regel nicht, um unser Leben zu erhalten, sondern weil es uns Vergnügen macht und Hunger unangenehm empfunden wird, ja — unter Kulturmenschen — weil es zu bestimmten Stunden so Brauch ist. Vielleicht mag der Vogel irgendeine ererbte Vorstellung von dem Nutzen seines Nestes für die kommende Brut haben, vielleicht sogar die Seidenraupe von der schützenden Wirkung des Kokons, weil ja die Schutzfunktionen zum ältesten Erbgut der lebenden Substanz gehören. Ebenso die Psychoide von ihren vegetativen Funktionen. Hat der Organismus bei seiner Anpassung einmal tastend eine Anzahl Engramme z. B. für die verschiedenen Körperformen und Körperteile gebildet, so wird gewiß nach Analogie des Psychischen einfach der Defekt eines Organs, einer Form oder einer Funktion die Tendenz zur Wiederherstellung assoziieren, die wohl nicht prinzipiell verschieden ist von der Tendenz, die den Körper mit seinen Funktionen seinerzeit aus dem Ei gebildet hat.

Das Leben selbst ist eine Form von Erhaltungstendenz eines komplizierten Kräftespiels („Erhaltung“ kann als Inertie aufgefaßt werden, oder vielleicht besser als ein „Gleichgewicht“ wie das zwischen Zentrifugalkraft und Anziehungskraft bei dem Umlauf eines Planeten). Man könnte sich z. B. ein Schwingen im Gleichgewicht zwischen Oxydation und Reduktion, chemischem Aufbau und Abbau denken, wobei die beiden Tendenzen sich im ganzen die Wage halten, im einzelnen aber nach Ort und Zeit bald die eine, bald die andere überwiegt.

Man tut gut, die verschiedenen Arten von Zweckmäßigkeit auseinanderzuhalten. 1. Die Zweckmäßigkeit der bestehenden Organe, Formen und Funktionen. 2. Die angeborene Zweckmäßigkeit im Individuum in der Neubildung von Organen und Funktionen, in Anpassung an neue Situationen oder verbesserter Anpassung an bisherige Situationen. 3. Die nämliche Zweckmäßigkeit in Veränderung der Art zur Anpassung. 4. Die individuelle Zweckmäßigkeit, die dem einzelnen Fall sich anpaßt, die Anpassung, die man den Handlungen unserer Psyche zuschreibt. Beim Menschen sind die Überlegungen alle auf selbsterworbenes Material angewiesen. Nach unten in der Tierreihe nimmt das Angeborene immer mehr überhand: die individuelle Anpassung ist dennoch bewundernswert (Nestbau der Vögel; Netzbau der Spinne). Ob dabei angeborene Vorstellungen?

Wie der oben beschriebene mnemisch-assoziative Vorgang alle Elemente der psychischen zweckmäßigen Überlegung und Handlung enthält, kann hier nicht ausgeführt werden; es sei auf die Naturgeschichte der Seele verwiesen und in Bezug auf die Konsequenzen der Auffassung für die vegetativen Funktionen inklusive physische und ontische Entwicklung auf die Psychoide. Die folgenden Andeutungen sollen bloß das Prinzip zeigen.

Die Anpassung, z. B. des Gefäßapparates an ungewohnte Reize wie Kälte oder Wärme oder Anstrengung, die Anpassung des Verdauungsapparates an eine neue Speise, kann nur auf mnemischer Funktion beruhen. Es ist ja ausgeschlossen, daß der Organismus für alles, woran er sich anpassen kann, zum voraus speziell eingerichtet sei; er müßte eine unendliche Menge latenter Fähigkeiten besitzen. Er macht also durch einfaches Probieren („Versuch und Irrtum“) Art und Maß der richtigen Funktion ausfindig; und dann muß er das einmal gefundene Optimum mit dem Gedächtnis festhalten, d. h. mit der Erfahrung des neuen Bedürfnisses assoziieren. Oder nach Analogie früherer Erfahrungen weist ihm der neuartige Reiz ohne ein Probieren Richtung und Maß der neuen Reaktion. Auch hier ist, abgesehen von der Benutzung erworbener Engramme, Gedächtnis notwendig, denn die Erfahrung zeigt, daß die Änderung Zeit braucht, daß sie ein „Lernen“ bedeutet. Auf

kleinere Änderungen wird der Organismus nach dem zweiten Modus reagieren, also seine früheren Erfahrungen direkt benutzen, größeren Veränderungen oder ganz neuen Erfahrungen kann nur der erstere, d. h. das Ausprobieren, gerecht werden.

Die funktionelle Anpassung geht ohne scharfe Grenze über in die anatomische<sup>1</sup>: ändert sich z. B. durch Durchtrennung einer Arterie oder durch größeren Blutverbrauch in einem bestimmten Gebiete der Blutstrom, so erweitern sich die Arterien, die das Blut zu den bedürftigen Gebieten leiten, zunächst funktionell, dann auch anatomisch.

Ebenso im Phylischen. Dem Prótohippus werde aus irgendeinem Grunde das Springen wichtiger als bisher. Zum Springen sind lange Hebel günstig. Die Füße werden also möglichst gestreckt gehalten, wobei die mittlere Zehe die Hauptfunktion bekommt. Diese Haltung wird notwendig mit dem Bedürfnis und dem Erfolg im besseren Sprung assoziiert. Daß auch in solchen Fällen die Übung eine entsprechende anatomische Anpassung bringt, beweist das Längerwerden der Hinterbeine bei jungen Hunden, denen die Vorderbeine amputiert wurden, wodurch die Tiere zur springenden Fortbewegung gezwungen werden.

Die Assoziation „Schnelle Bewegung—langer Hebel“ mußte der Protohippus natürlich nicht neu an seinen Beinen erfahren, sie ist der spezielle Ausdruck einer physischen allgemeinen Erfahrung über die Hebelwirkung, die alle Tiere mit versteiften Gliedmaßen bei jeder Bewegung von jeher machten. Das Neue ist nur die Anwendung auf den speziellen Fall, das Springen.

Anpassung des Individuums ist also eine Beobachtungstatsache. Eine Hypothese aber wollen wir vorläufig die Annahme nennen, daß infolge der durch die Generationen sich wiederholenden Anstrengungen der Individuen, sich in einer bestimmten Richtung zu entwickeln, auch das Keimplasma so beeinflußt werde, daß die Anpassung in zunehmendem Maße auch den folgenden Generationen zugute komme. Die Hypothese ist aber ein unabweisbares Postulat, wenn man nicht die doch allgemein angenommene Entwicklung der Arten leugnen will. Sie ist auch mit der Analogie zu begründen, daß im Soma ein Zusammenarbeiten aller Teile (Zellen) stattfindet, das eine Beeinflussung in bestimmten Richtungen („Benachrichtigung“) aller

---

<sup>1</sup> Fischer formuliert mit Roux, daß „der funktionelle Reiz zugleich trophische Wirkung hat“ (17). Ein merkwürdiger Zufall für den Mechanisten bei den vielen Funktionen und vielen Trophismen.

Zellen durch alle voraussetzt. Da wäre es eine merkwürdige Ausnahme, wenn gerade da, wo eine solche Benachrichtigung von besonderer Wichtigkeit ist, der Nachrichtendienst unterbrochen wäre. Schon Darwin hatte sich genötigt gesehen, einen solchen Dienst anzunehmen, hatte die Möglichkeiten aber nicht näher verfolgt und sich einfach korpuskuläre Boten, die Gemmulae, vorgestellt. In der „Psychoide“ habe ich auch zu zeigen versucht, daß nicht nur diese theoretischen Erwägungen, sondern auch bestimmte Tatsachen direkt auf die Möglichkeit der Vererbung erworbener Eigenschaften hinweisen. Seitdem sind von Mc Dougall Versuche publiziert worden, die wohl am schlagendsten die Vererbung erworbener Eigenschaften beweisen. Mc Dougall [second Report of A. Lamarckian Exper. Brit. J. Psychol. General Section XX, 201 (1930)] hat Ratten in ein Tank mit zwei Ausgängen gesetzt, von denen der eine infolge elektrischer Ladung unpassierbar war. Die erste Generation machte im Durchschnitt 165 Fehler, bis sie den richtigen Ausweg regelmäßig treffen lernte, die 23ste nur noch 25. Die Variationen der Experimente scheinen erhebliche Einwände (z. B. Auslese) wirklich auszuschließen. *Was* sich vererbt, bleibt noch zu erforschen. Pawlow machte ähnliche Versuche mit Mäusen; der rasche Erfolg (Herabsetzung der Fehler von 300 auf 5 schon in der fünften Generation) erweckt aber Mißtauen.

Der Unterschied der mnemistischen und der mechanistischen Auffassung wird vielleicht am deutlichsten, wenn wir einem Satz B. Fischers die mnemistische Auffassung über die Bedeutung der Engramme gegenüberstellen. Fischer sagt (126): „Wäre es möglich, aus totem Stoff ein vollkommen gleiches Gefüge herzustellen, so wäre damit die Synthese des Lebendigen geglückt“.

Der Mnemismus aber meint mit v. Üxkuell, „lebendiger Stoff müßte sich durchaus anders benehmen, als toter Stoff, auch wenn sie beide das gleiche Gefüge zeigen“, und wir fügen hinzu, auch die genaueste Kopie der Atomkombination eines Lebewesens würde zwar dessen Körper darstellen, aber nicht als einen lebendig zweckmäßig reagierenden (abgesehen von den Engrammen ist auch an Boses elektrische Spannung des Lebenden zu denken). Ob ein Keim eine Alge oder ein Goethe wird, wird in erster Linie von den Engrammen bestimmt, wenn auch als Träger dieser Engramme selbstverständlich verschiedene Molekularkombinationen geschaffen worden sind.

Dem Mechanisten wäre Goethe ein durch Zufall und Vernichtung des Minderwertigen entstandener Atomkomplex. Nach dem Mnemisten wäre er die Frucht einer millionenjährigen Erfahrung der Mneme, die allerdings in ihrer primitivsten Form ganz gut zufällig entstanden sein könnte (nicht aber ihr Inhalt, der die Funktionen bestimmt), dann aber sich durch die Zeitalter weiter entwickelt hat, nicht besonders gerichtet auf einen Goethe, sondern auf Leben und Anpassung, und da kann man es Zufall nennen, daß gerade ein Goethe entstanden ist, und das in Frankfurt am 28. VIII. 1747 (bzw. bei seiner Konzeption).

Das Chemisch-Physikalische einer molekulären Konstitution hat also mit der Gestaltung und der Funktion der Organismen und ihrer Organe direkt nichts zu tun. Es gewährt aber die Grundlage für diejenige Form von Inertie, die im Organischen als Mneme in Erscheinung tritt. Auf Grund der Mneme bestimmen die Erfahrungen die Eigenart von Gestalt und Funktion des Organismus. Das eigentlich Spezifische steckt in den Engrammen. Die chemisch-molekuläre Konstitution hat nur etwa in der Art Einfluß, wie das vorhandene Baumaterial auf die Art der Bauten. Es wird als Mittel zum Zweck vom Baumeister ausgewählt; die Wahl des Mittels ist aber auch abhängig von der Art des zur Verfügung stehenden Materials. Durch die Mneme und nicht durch Zufall und Auslese kommt der Zweck und die Zweckmäßigkeit in das Organische.

Gegenüber der Richtungslosigkeit und dem Prinzip von Zufall und Auslese haben wir die bestimmte Richtung nach dem Ziel der Erhaltung des Lebens unter Leitung der aktuellen und der engraphierten Erfahrung.

Gegenüber der Ziellosigkeit und der Gesetzlosigkeit des Zufalls haben wir die Bildung der Organe und Funktionen nach Maßgabe von „Bedürfnissen“ und eine Weiterentwicklung im gleichen Sinne unter Leitung der Erfahrung beim und durch den Gebrauch.

Gegenüber der Korrelationslosigkeit aller Einzelheiten untereinander haben wir in der Bildung der einzelnen Organe, Eigenschaften und Funktionen ein Zusammenarbeiten aller einzelnen Mechanismen und Bedürfnisse, ein Ganzes, das seine einzelnen Teile bildet und dirigiert, also ein Verhalten, wie wir es an der Psyche kennen.

Gegenüber dem Zufall mit Auslese haben wir eine aktive An-

passung an die Bedürfnisse innen und außen, namentlich also auch eine Anpassung der einzelnen Organe, Eigenschaften und Funktionen im Individuum aneinander.

Aktivität, Spontaneität, freier Wille. Infolge der Mneme werden die Reaktionen der lebenden Substanz nicht von chemisch-physikalischen Direktionen bestimmt. Durch die Mneme hat sich die chemisch-physikalische Tendenz in Lebenstendenz kompliziert. Zu deren Befriedigung haben sich auf mnemischem Wege Untertendenzen gebildet und Umwege von den einfachsten, wie dem Aufsuchen des Lichtes, um Wärme zu bekommen, bis zu den kompliziertesten, der menschlichen Überlegung, und über die verschiedensten Mittel zum Zweck. So gibt es manchmal mehrere Wege vom nämlichen Zustand aus zum nämlichen Ziel. Eine Art zeitlicher Umweg ist es, wenn der Organismus die Erfüllung einer Tendenz hinausschieben kann bis zum geeigneten Zeitpunkt.

So entsteht der Eindruck einerseits der Wählfähigkeit und andererseits der Spontaneität und Aktivität (im Gegensatz zur Reaktivität), letzteres hauptsächlich wegen der Zeit, die zwischen Ursache und Wirkung eingeschoben werden kann; beim Zweckhandeln kann sogar scheinbar die Ursache (die Erreichung des Zweckes) der Wirkung nachfolgen.

Die Mneme erlaubt (wenigstens im Gehirn der höheren animalischen Wesen; Naturgesch. der Seele) ein Bewußtsein, durch die Sinne in bezug auf die Außenwelt, durch die Introspektion ein Bewußtsein des inneren Geschehens, der Reize, der Strebungen und der Überlegungen, die die Wege und die Ausführungen der Reaktion bestimmen. Da unter normalen Umständen (bei höheren animalischen Wesen) das Empfindende und das Strebende und das Handelnde in die Einheit der Person oder des Ich zusammengefaßt sind, werden Strebungen und Handlungen als „eigene“ empfunden, man fühlt einen freien Willen in sich, indem man will, was man tut, und tut, was man will. Der freie Wille ist also keine Fiktion, er ist eine psychologische Tatsache, aber er ist ebenso streng an die über die Mneme gehende Kausalität gebunden wie irgendein anderer Vorgang in der leblosen Welt an die rein chemisch-physikalische.

Ganz so ist es mit dem Gefühl des „Auch-anders-könnens“, das das Gefühl des freien Willens begleitet. Man „könnte“ auch anders handeln als man tut, wenn man Gründe dazu hätte, d. h. eben, wenn die kausalen Bedingungen anders wären.

Eine Handlung oder eine Willensäußerung, die nicht objektiv kausal bedingt und — unter normalen Umständen — nicht subjektiv „motiviert“ wäre, gibt es in der Psychologie so wenig wie in der Physik ein ursachenloses Geschehen. Ich wüßte gar nicht, wie jemand sich das nur denken könnte.

Ein Stein, den man in die Luft wirft, hat eine bestimmte, für uns leicht berechenbare Bahn. Ein Papier verhält sich unter gleichen Umständen ganz anders, „unberechenbar“: aber wir physikalisch geschulten Menschen

denken auch hier an keine anderen Ursachen als an physikalisch-gesetz-mäßige, die aber so kompliziert sind, daß sie sich unserer Voraussicht entziehen. Ein Vogel, den ich in die Luft werfe, oder eine Katze, der ich einen Stoß gebe, die kommen nicht dahin, wohin die physikalischen Kräfte des Stoßes sie hinführen würden, sondern dahin, wohin ihre engrahierte phylische und ontische Vergangenheit bestimmt. Das ist die „Eigengesetzlichkeit des Lebendigen“, aber keine Gesetzlosigkeit. Das Physikalisch-Chemische kommt dabei zum Ausdruck in der mnemischen Anlage ihrer Substanz und in den Mitteln zur Ausführung (bei höheren Tieren Nerven und Muskeln).

## V. Vitalismus.

Der Vitalismus war berechtigt, solange nur die Alternative bestand: Mechanismus oder etwas Besonderes, das das Leben unterhält und dirigiert? Er wollte das letztere, das notwendige Etwas, das dem Mechanismus fehlte, geben mit der Annahme zweckvoll wirkender Lebenskräfte. Auch in seiner Anlehnung an das Psychische hatte er etwas Positives und Richtiges.

Der Mnemismus hat mit dem Vitalismus die Anerkennung der prinzipiellen Zweckmäßigkeit gemein, unterscheidet sich aber von ihm insofern, als er nicht wie jener ein logisches Postulat dadurch erfüllt, daß er ein bloßes Prinzip ad hoc konstruiert und mit einem Namen belegt, ohne es begrifflich zu fixieren oder es an Tatsachen anknüpfen zu können, sondern indem er zeigt, daß das nicht zu leugnende Vorhandensein der Mneme mit Notwendigkeit und automatisch zu zweckhaften Reaktionen führen muß.

Der Mechanist wirft dem Vitalismus — zu unrecht — vor, er könne sich nicht für die physikalisch-chemischen Vorgänge wie z. B. Plasmo-lyse oder Sekretionen oder Stoffwechsel interessieren; er selber interessiert sich nicht für die Zweckhaftigkeit und die genetischen Zusammenhänge der Funktionen und Formen und ihrer Gruppierungen als Einheiten bis zum Ganzen — das macht ihm ja die Chemie und Physik der Moleküle mit Hilfe von Zufall und Auslese. Der Mnemist interessiert sich für beides.

Was im Vitalismus über das oben angedeutete Prinzip hinausgeht, ist allerdings, so viel ich davon weiß, zu einem kleinen Teil ungenügend begründet, zum größeren gar nicht; es handelt sich da meist um reine Phantasiegebilde einzelner, die zu bekämpfen sich Fischer so viel Mühe gibt, daß es einem fast leid tut: Absolute Zweckmäßigkeit; die Vital-

potenz, die Entelechie war vor dem Organismus da (166); die „Objektiv-psychoide“ spielt auf dem Gehirn wie auf einem Klavier (147); die Entelechie stehe über allem Materiellen, sei unräumlich (9), könne keinen Sitz haben (35), keine quantitativen Abstufungen (107), ist eine Kraft, die nicht energetisch ist (was heißt das?), sie hänge mit einer allgemeinen Weltseele, einer kosmischen Intelligenz (124) zusammen; Atomgeister seien ein Bestandteil der Materie usw. Man spricht auch von Vervollkommnungstrieb, und auch wenn Pauly in seinem sonst so hübschen Buch von Weltzweck und Weltentwicklung redet und die zweckgerichtete „psychische Kausalität“ über das Lebendige hinaus in die leblose Welt verfolgen möchte, so kann man ihm nicht beipflichten. Man redet auch in solchen Zusammenhängen nicht nur vom Beginn des Lebens, sondern vom „Anfang aller Dinge“, wo z. B. nur der Äther herrschte, eine merkwürdige Vorstellung!

Aber einige Tatsachen mahnen zur Vorsicht.

1. Es ist selbstverständlich, daß wir von der Welt nur einen kleinen Teil kennen. Unsere Sinne sind nicht bloß dazu da, uns die Welt zu zeigen, sondern auch — vielleicht viel mehr — das, was uns die Sinne nicht geben, von uns abzuschließen, so daß wir nicht mit dem Unendlichen rechnen müssen, was schwierig wäre; erst dieser beschränkende Abschluß, diese Auswahl der wirksamen Reize und Reaktionen macht uns zu Individuen. Telepathische und andere Erscheinungen deuten darauf hin, daß dieser Abschluß kein absoluter ist, sondern unter gewissen ausnahmsweisen Zuständen der Psyche unterbrochen wird.

2. Tatsachen, die der wissenschaftliche Okkultismus ans Licht gebracht hat, zeigen, daß es Dinge gibt, die sich — vor der Hand wenigstens — noch nicht in unsere Weltvorstellung einreihen lassen.

Der Mechanist Fischer zitiert beistimmend Minot (164/5), daß das Universum aus Kraft und Bewußtsein bestehe. Vorläufig aber kennen wir als Bestandteil des Universums bloß Kraft (bzw. Energie) („Materie“ ist eine sekundäre Hilfskonstruktion unserer Psyche). Minot fährt fort: „Da das Bewußtsein nach unserer Hypothese die Änderung der Form der Energie einleiten kann, so ist es möglich, daß ohne das Bewußtsein das Universum zu absoluter Ruhe kommen würde“. Auch dafür haben wir keine Beweise. Aber wenn wir statt eines universellen „Bewußtseins“ setzen: „Das Biokym, die Kraft, die dem Leben zugrunde liegt“, aber nicht in Bezug auf das Universum, sondern nur in Bezug auf die mnemisch-lebendige Substanz, die einen kleinen Teil des Universums bildet und nur einen kleinen weiteren Teil beeinflussen kann,

so ist es Beobachtungstatsache, daß diese Kraft chemische und physikalische Wirkungen ausübt, wie etwa die Elektrizität.

Nicht als unrichtig möchte ich es ansehen, wenn das Lebensprinzip Kräfte ordnen, aber nicht selbst eine Kraft sein soll (53). Fischer leugnet die Möglichkeit eines solchen Prinzips, aber die Wellenritzen auf der Phonographenplatte sind keine Kräfte, ordnen aber doch, ebenso die Eisenbahnschienen; fluoreszierende Körper verwandeln kleinwelliges Licht in längerwelliges, sogar eine wirkliche „Kraft“, die Gravitation, lenkt die Planeten von ihrer geraden Bahn ab ohne Energieaufwand. Unsere mnemische Psychoide bezieht die Kräfte aus dem Stoffwechsel des Körpers, gelenkt aber werden diese durch die Engramme.

Eine der merkwürdigsten Vorstellungen von einem Zweckprinzip ist die, daß das Ziel allein eine Funktion und ihre Entstehung erklären sollte, so daß man nach vitalistischen Prinzipien ohne weiteres die schönsten Maschinen bauen könnte, „da wir um die Aufstellung von Zwecken und Zielen wirklich nicht verlegen wären“ (89). Fischer widmet der Bekämpfung solcher Vorstellungen mehrere Seiten (128—132); wir können sie deshalb nicht übergehen. Aber wenn der Autor so weit geht, zu sagen, die Zweckbeobachtung sei kein Mittel zur Erkenntnis (130), so kann man ihm nicht beistimmen. Erstens vermittelt sie ja die Erkenntnis des Zweckes der Einrichtung, ihrer Zusammenhänge mit dem Ganzen, eine „Kenntnis“ so gut wie ein anatomischer Befund. Und zweitens vermittelt sie indirekt viele weitere Erkenntnisse: denn in der ganzen Biologie hat sich wohl keine Frage so fruchtbar erwiesen wie die nach dem Zweck; ein Organ oder eine Funktion könnten chemisch und physikalisch, eventuell auch histologisch noch so gut bekannt sein, alles bliebe ein unfruchtbares Einzeldatum, bis man seinen Zweck in dem Organismus erkannt hat. Die Zweckforschung lehrt uns also, warum ein Organ oder eine Funktion da ist, und warum sie so und nicht anders funktioniert, die Anatomie und die Physiologie im engeren Sinne zeigen uns, auf welchem Wege und mit welchen Kräften und Mechanismen die Funktion arbeitet, um den Zweck zu erreichen. Beide Wege vermitteln „wirkliche Erkenntnisse“; ein sinnvolles Ganzes entsteht der Wissenschaft erst, wenn die Ergebnisse beider Forschungen vereinigt sind.

Die Eigenschaften einer Psychoide oder der Entelechie, wie sie hier aus den Tatsachen und Möglichkeiten der Natur abgeleitet werden, sind nicht an die mnemistische Vorstellung gebunden, sondern müßten von jedem irgendwie aufgefaßten „Zweckmäßigkeitprinzip“ verlangt oder ihm zugeschrieben werden. Was Fischer mit guten Gründen bekämpft — meist unter dem Namen der Entelechie —, ist aber etwas ganz anderes,

es sind philosophiemäßig abgeleitete Denkgebilde. Wieviel von dem Begriffe, den er kritisiert, wirklich von den Vitalisten so gemeint war und wieviel etwa doch auf Mißverständnis beruht<sup>1</sup>, weiß ich nicht.

Es steht mir nicht mehr genug Lebenszeit zur Verfügung, die vitalistische Literatur genauer zu studieren. Aber der von Fischer benutzte Entelechiebegriff und unser Psychoidebegriff sind ausgezeichnete Beispiele einer philosophiemäßigen und einer naturwissenschaftlichen Begriffsbildung aus den gleichen Voraussetzungen. Beide Ableitungen gehen aus von der unbestreitbaren durchgehenden Zielgerichtetheit der organischen Funktionen und der Unmöglichkeit, sie aus den bekannten physikalisch-chemischen Eigenschaften der Materie zu erklären; ein solcher Zusammenhang erscheint ihnen geradezu im Widerspruch mit den Erfahrungen. Sie müssen die Zweckhaftigkeit also in einem Etwas suchen, das man vielleicht mit „zweckgerichtetem Prinzip“ oder einem ähnlichen Ausdruck bezeichnen kann.

Die Aufstellung des „zweckgerichteten Prinzips“ heißt: „Unserer Ansicht nach kann das Leben angesichts seiner Zielstrebigkeit nicht auf chemisch-physikalische Funktionen der Materie zurückgeführt werden<sup>2</sup>; es muß also irgend etwas Unbekanntes da sein, das die Richtung des Organischen nach dem Zweck hinlenkt. Was es ist, weiß ich vorläufig nicht.“

Im weiteren gabelt sich der Gedankengang: Aus dem vieldeutigen Wort „Prinzip“, das nichts sagen soll als „Etwas“, wird vom Vitalisten durch Hinzufügung von Eigenschaften aus einem anderen, einem absoluten Prinzipbegriff ein neuer Begriff abgeleitet, unbekümmert um jede Tatsächlichkeit und sogar ohne Rücksicht auf die theoretische Möglichkeit<sup>3</sup>: „Ein zweckhaftes Prinzip kann nichts als Zweckentsprechendes leisten“; das tönt ungemein logisch; Fischer gibt zwar an einer Stelle (98) zu, das Prinzip möge unter Umständen „nicht ausreichend sein“ und deswegen versagen; aber primär unzweckmäßige Richtung dürfe es nicht verursachen. „Primär“ ist auch hier wieder ein sehr unbestimmter Begriff, und die

---

<sup>1</sup> Es ist mir schwer zu glauben, daß irgendein Vitalist die ausnahmsweisen unzweckmäßigen Reaktionen nicht in Betracht gezogen habe, wenn ich auch einzelne vitalistische Formulierungen, soweit sie außer Zusammenhang verständlich sind, nicht anders auffassen kann als Fischer.

<sup>2</sup> Roux hat also unrecht, wenn er in Bezug auf den Vitalismus sagt: „Das Zweckmäßige durch ein direkt zwecktätiges Prinzip zu erklären, ist dasselbe, als das Leben von einem lebenstätigen Prinzip abzuleiten“ (125). Es ist vorsichtige Ablehnung des Mechanismus. — Aber mit einer in ihrer Art sonst nicht bekannten virtus formativa erklärt die mechanistische Chemomorphie die organischen Gestaltungen.

<sup>3</sup> In der Ersetzung eines Begriffes durch einen veränderten liegt eine Erschleichung. Die Ausstattung des Begriffes mit Eigenschaften, deren Existenz gerade bewiesen werden sollte, bedeutet eine *petitio principii*.

Hauptsache: um absolut zweckmäßig zu handeln, muß man allwissend und allmächtig sein, und es darf erst noch nicht vergessen werden, daß es viele Dinge gibt, die unter einem Gesichtspunkt zweckmäßig sind, unter einem anderen unzweckmäßig, und daß man, um einen Zweck zu erreichen, oft einen anderen opfern muß. Ein absoluter Zweckmäßigkeitsbegriff ist sinnlos. Jene Aufstellungen sind auch nicht mehr metaphysisch, wie nach Mechanisten die Psychologie sein soll, sondern sie gehen über die Natur hinaus, sind ultraphysisch und auch ultralogisch. So ist es dann leicht, den Popanz mit dem Hinweis auf unzweckmäßige Einzelreaktionen als Phantasiegebilde zu erklären.

Das naturwissenschaftliche Denken dagegen untersucht sein „Prinzip“ nicht begrifflich, das wäre ohne *petitio principii* gar nicht möglich, sondern es untersucht, wo und inwiefern das Prinzip durchgeführt werde und forscht nach den Gründen des Gelingens und des Fehlens, nach „Eigenschaften“ des Prinzips, und bildet daraus einen substanzielleren Prinzipbegriff als das „Etwas“, für das es ursprünglich nur ein anderes Wort war. Dann kommt noch einmal die Frage: „Ist der Mechanismus ungenügend zum Verständnis dieses Prinzips?“ Wenn ja, sucht der Naturwissenschaftler nach einer anderen Erklärung der Zweckhaftigkeit. Dabei stößt er auf die Mneme, die, sobald sie mit irgendeiner Tendenz in Verbindung steht, automatisch und mit Notwendigkeit Zweckmäßigkeit hervorbringt, also als Erklärungsbasis nicht nur vermutet wird, sondern vorhanden ist und ohne weiteres erklärt.

Und der Begriff der Zweckmäßigkeit und der Zielstrebigkeit ist zum Verständnis und zur Beschreibung in der Biologie so notwendig wie der der Finalität in der Psychologie und der der Kausalität in Chemie und Physik.

## VI. Grenzen zwischen Psychoide und Psyche.

Bei unserer Auffassung gibt es natürlich die scharfe Grenze nicht, die man zwischen Psychisch und Physiologisch zu legen gewohnt ist.

A. Das übliche Kriterium, das Vorhandensein, von Bewußtheit ist für uns unbrauchbar, schon weil wir die Psyche auch objektiv studieren. Außerdem können ja alle bewußt vorkommenden Vorgänge auch unbewußt ablaufen, und es gibt alle Übergänge von voll bewußt zu unbewußt. Aber wir können sagen: alles, was bewußt ist, ist psychisch. Und wir müssen erweitern: jede Funktion, die zwar unbewußt ist, aber auch bewußt ablaufen könnte, ist dem Psychischen zuzuzählen. Mit Bezug bloß auf unsere menschliche Bewußtheit ist es wohl auch erlaubt umzukehren: was nicht bewußt sein kann, ist nicht psychisch (gehört also, soweit es sich um organische Funktionen der Direktion handelt, der Psychoide an). Ob der letztere Satz aber unterhalb des Menschen in der Tierreihe noch gültig ist, wissen wir nicht. Unser menschliches Bewußtsein ist offenbar eine Funktion des

individuellen Gedächtnisses (Naturgesch. d. Seele 39 ff.). Aber irgendwie gehen die phylischen Antriebe, die offenbar auch noch beim Menschen ihren Fokus im Stamm haben, in den Komplex des Bewußten ein, so daß auch unser Streben ein bewußtes ist<sup>1</sup>. Könnte ferner nicht auch das phylische Gedächtnis eine Art Bewußtsein hervorbringen? Hat ein Infusor Bewußtsein, wenn es eine bestimmte Form von Nahrungsaufnahme mit Hilfe des individuellen Gedächtnisses abkürzt? oder eine Wahlhandlung ausführt? und nur dann? (Nicht beantwortet, aber etwas deutlicher beleuchtet in der Psychoide.)

Auch der Wille eignet sich nicht zur Bestimmung der Grenze; ein Hund besitzt wohl nach der Meinung der Meisten Willen, — aber ein Krebs? ein Protist? eine Pflanze? Und wenn wir in die Pathologie gehen, so sehen wir den Willen von physischen Einflüssen abhängig (Rauschgifte, Katarionie, Schlafkrankheit bei Jugendlichen und vieles andere). Die Psychiatrie muß unterscheiden zwischen psychischen und physischen, d. h. somatogenen Störungen, auch da, wo es den Willen betrifft.

Unsere Überlegung, die Vielen auch ein Zeichen der Psyche zu sein scheint, ist eine Funktion des Individualgedächtnisses und gehört somit beim Menschen zur Psyche. Aber wenn nun der Vogel, gestützt auf Engramme der Vorfahren, bei der Anpassung des Nestbaues an spezielle Verhältnisse überlegen würde, was gar nicht auszuschließen ist? Ich könnte nicht beantworten, ob diese Funktion zur Psyche oder zur Psychoide gehörte. Die Grundlagen der Überlegung, Engramme früherer Erfahrungen der Ahnen, wären phylisch, die Überlegung selbst individuell (s. unten C).

B. Wollte man die animalische „Regierung“ Psyche nennen, die vegetative Psychoide, so müssen wir ein lebhaftes Zusammenspiel von hüben und drüben der Grenze konstatieren. Das Vegetative habe das Bedürfnis nach Wasser; das Animalische spürt es als Durst und befriedigt es. Das Vegetative bedarf der Nahrung; das Animalische sorgt für Zufuhr, übergibt das Herbeigebrachte dem vegetativen Verdauungsapparat, welcher allein das Weitere besorgt, bis die Schlacken wieder unter Mitbeteiligung der Psyche entleert werden. Wo eine Speiseröhre ist, gehört ihre Funktion sowohl der Psyche wie der Psychoide an: ihre reflektorische Tätigkeit rechnet ja niemand zur Psyche. Die Psyche braucht Blut für ihre Arbeit in einem bestimmten Hirnteil; die Psychoide teilt ihr unter Berücksichtigung der Bedürfnisse auch aller anderen Organe das Nötige zu.

Da die Psyche die Vorteile einer günstigen Gestaltung ebensogut wahrnimmt wie die Psychoide, und zwar oft in direkterer Form, muß auch sie einen nicht wegzudenkenden Faktor in der Verursachung und Leitung der vegetativen Vorgänge bilden. Die von der Psyche empfundene Geschwindigkeit und Leichtigkeit des Springens bei längerem Glied muß natürlich irgendwie auch von der Psychoide benutzt werden; noch deutlicher ist das

---

<sup>1</sup> Siehe Bleuler: Ein Stück Biopsychologie. Z. f. d. g. Neur. u. Ps. 121, 476 (1929).

Zusammenarbeiten bei den Farbenanpassungen niederer Tiere, die die Psychoide nach den durch die Augen gewonnenen, also psychischen, Farbeindrücken der Umgebung besorgt (man hat wenigstens noch keine Anhaltspunkte, daß bloß diesen Anpassungen dienende, besondere zentripetale Fasern vorhanden seien).

C. Lassen wir die psychisch-psychoide Grenze zusammenfallen mit der zwischen individueller und phylischer Erfahrung, so erweist sich auch diese Trennung wieder als recht künstlich, denn die phylische Erfahrung spielt in jedem einzelnen psychischen Vorgang einen wesentlichen, nicht wegzudenkenden Faktor. Auch das psychische Geschehen besteht in erster Linie aus energie- und richtunggebenden „Trieben“, „Instinkten“ phylischen Ursprungs, denen die ontische Erfahrung bloß die Wege weist, wie das Ziel zu erreichen sei. Beim Menschen ist der intellektuelle Erfahrungsapparat bei der Geburt offenbar ein unbeschriebenes Blatt. Bei den Tieren, auch den höheren, ist das durch die Erfahrung zu Erwerbende sehr beschränkt; die Kenntnis der meisten für sie nötigen Anpassungen, die jeder einzelne Mensch mühsam erlernen muß, ist ihnen als Erbgut mitgegeben, d. h. beim Menschen ist die phylische Mitgift hochgradig beschränkt worden, und bedarf im Animalischen vielfach der Präzisierung durch individuelles „Lernen“, verlangt doch seine Lokomotion einige Übung, wenn auch der Trieb und der Mechanismus dazu fertig bereit sind, wie bei einer Menge anderer motorischer Fertigkeiten, bei denen anscheinend nicht die ganze Koordination gelernt werden muß, sondern etwas wie die richtige Benutzung eines vorhandenen Apparates, so z. B. die richtige Plazierung des Schwerpunktes und der Unterstützung beim Aufstehen vom Sitzen durch Rückwärtsziehen der Füße usw. (vgl. dagegen die Unmöglichkeit des Radfahrens in den ersten Lebensjahren, das durch keine phylische Erbschaft erleichtert wird). All das sind Beispiele des innigen Zusammenarbeitens psychisch-individueller und psychoid-phylischer Funktionen. Den Ersatz für die fehlenden angeborenen Engramme findet der Mensch in seiner Lernfähigkeit, die ihm erlaubt, gerade die für jedes Individuum passendsten Erfahrungen zu benutzen. Man denke z. B. an die Anpassung des Radnetzes der Spinnen an die Umgebung; da muß nicht nur der Trieb, so und so ein Netz zu bauen, angeboren sein, sondern auch die Kunst der Auswahl des günstigen Ortes und die oft recht komplizierte Anpassung des Netzbauens an die Gelegenheiten zur Befestigung, die in der Natur in keinem Einzelfalle so sind wie beim andern. An die einzelnen Fäden werden ja ganz verschiedene statische und dynamische Anforderungen gestellt.

Von weiteren Funktionen, die sich über die psychisch-psychoide Grenze wegsetzen, seien erwähnt: die Gelegenheitsapparate<sup>1</sup>, in denen durch Übung von der Psyche aus und durch den Willen Reaktionen geschaffen werden, die dann automatisch vor sich gehen und ganz das gleiche ge-

---

<sup>1</sup> Siehe S. 60 und Naturgeschichte der Seele 278.

worden sind wie die phylischen Reflexe: dann die körperlichen Wirkungen der Suggestion und der Vorstellungen überhaupt, und die Assoziationsreflexe, in denen psychische Funktionen mit vegetativen assoziativ in gleicher Weise verknüpft sind wie psychische und psychoide je untereinander.

So zeigt auch der Versuch einer Grenzbereinigung nur die prinzipielle Identität des psychoiden mit dem psychischen Geschehen. (Über die Verschiedenheiten der Aufgaben s. Schluß des folgenden Kapitels, intellektuelle Fähigkeiten.)

So intim Psyche und Psychoide, die beiden Formen der Direktion vitaler Vorgänge, zusammenarbeiten, so beständig die Psychoide von den somatischen Bedürfnissen der Psyche orientiert ist und diese durch In-Bereitschaft-Stellung der nötigen Mittel befriedigt, und umgekehrt die Psyche durch Anregung von Hunger und Durst und Schmerz und sexuellen Spannungen und vielem anderen für die Erhaltung des Individuums und der Art sorgt, so einheitlich und unzerlegbar manche gemeinsam auszuführenden Funktionen sind, — so arbeiten die beiden Komplexe doch in anderer Beziehung in streng isolierter Arbeitsteilung. Die beiden geben einander bloß ihre Bedürfnisse kund und erfüllen sie einander, ohne daß die (bewußte) Psyche von den psychoiden Vorgängen eine Vorstellung bekäme oder ihr „Wille“ in dieselben direkt eingreifen könnte. Nur auf Suggestion, vom Unbewußten aus, oder auf Umwegen, wo z. B. an Affektregungen bestimmte Formen der Herztätigkeit, an Vorstellungen von Speisen Absonderungen von bestimmten Verdauungssäften assoziativ geknüpft sind, da können Botschaften, die dem Zusammenarbeiten dienen, hinüber und herüber gehen. Diese Art Isolierung der beiden Oberleitungen verstehen wir ohne weiteres: die Psyche, die Spezialisierung für animalische Leistungen, kann sich nicht noch in die vegetativen Vorgänge mischen, und umgekehrt soll der vegetative Apparat die Psyche nicht unnötig in Anspruch nehmen. Diese soll froh sein, daß sie nicht die Absonderung der Verdauungssäfte und die Fortbewegung der Nahrung im Darm zu leiten hat. Dem intellektuellen Anteil der menschlichen Psyche, der als gänzlich unbeschriebenes Blatt zur Welt kommt, könnte man ja eine solche Aufgabe gar nicht zumuten, da auch beliebige tausend Jahre nicht ausreichen könnten, die Komplikationen ihrer Physiologie mit dem individuellen menschlichen Verstande kennen zu lernen und zu verstehen.

## VII. Die Psychoide. Theoretisches.

Als Psychoide fassen wir die Gesamtheit der Dynamik auf, die alle vegetativen und die subpsychischen animalischen Funktionen dirigiert.

Von der Verdauungsfunktion gehören beispielsweise dazu die Reflexe, die die Sekretionen und die Bewegungen der Verdauungsorgane leiten, nicht aber die chemischen Vorgänge der Bereitung der Enzyme, die nach chemischen Gesetzen ablaufen, oder die Muskelbewegungen selbst, in denen chemische Vorgänge sich als physikalische Verkürzungen ausdrücken. In der ontischen Entwicklung sind die aufbauenden und formenden Kräfte psychoid usw.

Wie das (beispielsweise angenommene) ursprüngliche Bedürfnis, Sauerstoff oder Wärme zu absorbieren, unter Umständen dem weiteren Bedürfnis rief, sich nach dem Licht zu bewegen, so wurden natürlich im Laufe der Erfahrungen auch andere Mittel zum Zweck selber Unterzwecke, die ebenfalls nach Erfüllung strebten. Zur Erreichung, oder zur besseren Erreichung eines Zweckes bedarf es immer bestimmter Organe oder Funktionen; die Schaffung dieser Voraussetzungen wird ein neuer Zweck. So sind die Zwecke in Ketten hintereinander geschaltet. Die Tendenz z. B., sich nach dem Licht zu bewegen, bedingt ein Bedürfnis, zunächst das Licht möglichst gut wahrzunehmen, dann aber auch die Richtung, aus der es kommt, genau zu unterscheiden, Bedürfnisse, die im Laufe der Entwicklung zur Entstehung des Auges und der verschiedenen Lichtreflexe führten. Die Tendenz, die Bewegungsreaktionen zu verbessern, hatte neue chemische Bedürfnisse zur Folge; diese wiederum vermehrten das Bedürfnis nach Stoffaufnahme und entwickelten den Verdauungsapparat mit seinen chemischen und motorischen Reflexen.

Durch die Reflexe wird aber die spezifisch psychoide Funktion nicht unnötig gemacht. Die Reflexe sind allerdings so selbständig geworden, daß sie für sich allein funktionieren können, und manche chemischen Vorgänge gehen nicht nur in isolierten Zellen, sondern auch außerhalb des organischen Zusammenhanges als einfache chemische Reaktionen im Reagenzglas vor sich, nachdem die entsprechenden Enzyme bereitgestellt sind. Aber im unversehrten Organismus sind alle Funktionen miteinander verbunden, jede hat auf alle andern Rücksicht zu nehmen, wird von den andern beeinflußt und beeinflußt sie, so daß die Psychoide als Ganzheit nicht aufgehört hat zu existieren und zu dirigieren und das Interesse des Organismus zu fördern. So ist die Analogie zur Psyche eine vollständige.

Eine besonders wichtige psychoide Funktion ist die Anpassung an die jeweiligen Bedürfnisse. Die animalische Tätigkeit, unser „Handeln“, verlangt eine jeden Augenblick wechselnde, ganz bestimmte Blutverteilung, bestimmten Funktionstonus von jedem Organ, Zurverfügungstellung bestimmter Sekrete und Inkrete in qualitativ und quantitativ richtigen Verhältnissen usw. Das wird durch eine Hierarchie von Mechanismen besorgt. Im Großhirn, in engster Fühlung mit den psychischen Funktionen, befinden sich die obersten regulierenden Zentren und unterhalb von ihnen wieder eine Reihe nicht nur nebeneinander sondern auch hintereinander geschalteter Apparate. Wird die Wirkung des obersten von diesen z. B. in Bezug auf die Blutverteilung durch Nervendurchschneidung unterbrochen, so gleicht sich die Störung nach einiger Zeit so gut als möglich aus. Wird die Peripherie ganz von nervösem Einfluß zentralerer Ganglienapparate getrennt, so stellt sich auch dann wieder ein sich der Norm nähernder Gefäßtonus her, der aber nur noch ungenügende Rücksicht aufs Ganze nehmen kann. Psychoide Leistungen sind ferner die Anpassungen an Kälte und Wärme, an bestimmte Speisen, an muskuläre Anforderungen und noch vieles andere. Dabei haben wir einige Stufen zu unterscheiden: in Wärme und Kälte wird durch die gewohnten Reaktionen bestehender Apparate die Wärmeabgabe an die momentanen Bedürfnisse angepaßt. Werden aber auf längere Dauer neuartige Leistungen verlangt, wird der Organismus dauernd in eine kältere oder wärmere Umgebung versetzt, so passen sich die Reaktionen dauernd an die neuen Verhältnisse an, so daß die zuerst übertriebenen oder sonst nicht ganz günstigen Reaktionen nun korrigiert und automatisch normale Verhältnisse geschaffen werden, soweit der Organismus sich umzustellen fähig ist. Dauern die neuen Verhältnisse über viele Generationen an, so wird offenbar die zuerst nur individuelle Anpassung eine hereditäre.

Auch sonst führen neue Erfahrungen eventuell zu Neukombinationen von Funktionen. Der Verdauungsapparat gewöhnt sich an bestimmte Speisen, er stellt die nötigen Verdauungssäfte und motorischen Funktionen schon bereit, bevor die Speise im Magen ist (Pawlowsche Assoziationsreflexe) usw.

In der psychoiden Dynamik haben wir zu unterscheiden die Energie selbst und das Formende und Richtunggebende, das wir in den Engrammen sehen.

Die Energieform ist bis jetzt nicht näher definierbar. Sie braucht keine für das Leben spezifische zu sein; das spezifisch Vitale liegt in den Engrammen, die sie ekphoriert. Wir wissen nur, daß sie das Leben unterhält und Engramme ihrer Funktionen hinterläßt, von denen sie wieder die spezifischen Qualitäten bekommt. Die Physiologen denken daran, daß die negative Schwankung im aktiven Nerven möglicherweise nicht nur eine Begleitung des Neurokym, sondern direkt die wirksame Energie anzeige, die dann die Elektrizität wäre. Wir wissen aber auch von anderen Geweben, daß sie bei Aktivität negativ elektrisch werden — aber auch beim Absterben. Nach Bose wäre (in der Pflanze) das Leben an irgendeine Art elektrischer Spannung geknüpft, indem beim Tode, der bei manchen auch langsam zunehmenden Schädigungen (Hitze, Gifte usw.) plötzlich eintritt, so erhebliche Mengen Elektrizität frei werden, daß 500 sterbende Erbsen einen Menschen töten würden, wenn man diese Energien isolieren und konzentrieren könnte. Immerhin wissen wir von keinen Elektrizitätswirkungen, die im einzelnen denen der Vitalkraft gleich wären: eine fast unbegrenzte Menge von auf- und abbauenden chemischen Prozessen einzuleiten und zu unterhalten in unabsehbarer Zahl von Qualitäten und von quantitativen Abstufungen und Kombinationen und Energien frei zu machen und zu bestimmten Zwecken zu benutzen und andererseits irgendwie chemisch zu speichern. Das Wirksame müßte also nicht die Elektrizität als solche, sondern ihre Schwingungsform sein. Die Vermutung einer besonderen Energieart liegt aber immer noch nahe.

Unsere Vorstellungen sind ganz unabhängig davon gewonnen, was für eine Energie die psychischen und psychoiden Apparate betreibt, welcher Natur die Engramme sind und auf welche Art deren dynamische Ekphorien auf den Körper wirken.

Da wir in Bezug auf diese Fragen gar nichts wissen, können wir auch keine Hypothesen aufstellen; aber gegenüber dem beständigen Einwand, man könne sich die Sache überhaupt nicht vorstellen, wird es gut sein, an einem Bild zu zeigen, daß man sich doch die Zusammenhänge nach Analogie von Bekanntem denken könne.

Nehmen wir zunächst als Beispiel die Psyche, die besser bekannt ist als die Psychoide, und benutzen wir das altbeliebte Bild der Schwingungen einer die Organe durchfließenden Energie, deren verschiedene Kurvenformen den besonderen Funktionen entsprechen. Die Energie möge als die elektrische gedacht sein. Jeder Reiz erzeugt ein bestimmtes Schwingungssystem. Dieses hinterläßt im Protoplasma ein Engramm, d. h. eine Veränderung, die den Ablauf gleicher oder ähnlicher Vorgänge (Schwingungen) auf Anregung neuer Schwingungssysteme bestimmter Qualität ermöglichen. Man könnte die Engramme etwa als „Trans-

formatoren“ allgemeiner Vitalenergie in die spezielle Form früherer Vorkommnisse (subjektiv: „Erlebnisse“) auffassen.

Über die Natur dieser Engramme, d. h. worin die Tendenz zur Wiederholung ähnlicher Schwingungsformen, die gesetzte Veränderung, besteht, wissen wir nichts; wir kennen nur die erwähnten Analogien der Hysterese und der Veränderung von Kolloiden, die nach Belichtung mit einfarbigem Licht nur noch die betreffenden Strahlen zurückgeben. In einer anderen Größenordnung haben wir Engramme auf der Phonographenplatte. Diese letzteren sind aber etwas prinzipiell anderes insofern, als sie nicht direkt durch eine Energie, sondern durch den materiellen Stift zur Reproduktion des engraphierten Geschehens gebracht werden können. In Beziehung auf die Ekphorie wäre passender der Vergleich der Engramme mit Saiten, die durch das Klingen die betreffende Abstimmung in Länge und Spannung bekämen. Dieser Vergleich hinkt indes auf dem andern Bein, weil wir uns nicht vorstellen können, wie die ersten Schwingungen die Saite abstimmen könnten, und weil jede Saite nur einen Ton geben kann.

Von physischer Seite ist an die Engramme eine Forderung zu stellen: sie müssen sich, ohne an Intensität einzubüßen, in der Substanz ausbreiten können mit der Vermehrung derselben und mit der Zellteilung, wo sie auf beide Tochterzellen übertragen werden. So müssen sie von bestimmten Teilen des Eies oder des frühen Embryos (den Organisatoren Spemanns) aus auf die Umgebung übergehen, ebenso von dem Stumpf eines amputierten Gliedes auf die ihm aufgesetzte Knospe anderer Herkunft. Diese Ausbreitung könnte allerdings sehr gut Ausdruck einer stofflichen Natur des Engramms sein; aber man kann sie sich auch als irgendwie der Substanz beigebrachte Veränderung anderer Natur vorstellen. Wenn wir uns eine mehr oder weniger beständige, in Bezug auf die anderen Funktionen unterschwellige Funktion (Ekphorie) der Engramme vorstellen, wozu wir auch sonst Gründe haben, so ist diese Ausbreitungsfähigkeit so weit verständlich, als man überhaupt von Verstehen hier sprechen kann. Die Ausbreitung wäre dann verwandt — vielleicht identisch — mit der Diffusion der Engramme in der Hirnrinde (vgl. gegen Ende des Abschnittes), mit dem Nachrichtendienst der Zellen untereinander oder mit der Fortpflanzung des Kontraktionsreizes in den Muskelfasern und dem Übergang desselben auf andere Fasern, z. B. im Herzen oder bei zwei Herzstückchen im Extraplantat, die zusammenwachsen und dann im Tempo des schnelleren gleichzeitig schlagen.

Bemerkenswert ist, daß die genischen Engramme ganz unabhängig von der Masse ihrer Träger erscheinen. Der Mensch hat nicht mehr Chromosomenmasse als der einfachste Organismus, während die Individualintelligenz in deutlicher Abhängigkeit von der Quantität der dem individuellen Gedächtnis dienenden Organmasse steht. Letztere wird aber abhängig sein von der Zahl der zu- und abgehenden Verbindungen.

Sonderbarerweise zweifeln manche Leute noch an dem Begriff der Engramme herum. Mehrere ernste Wissenschaftler haben sie mir gegenüber als bloße Fiktion erklärt; man habe ja gar keinen Beweis, daß sie existieren. So kann nur jemand sprechen, dem das Wort „Engramme“ irgend etwas bezeichnet, das dem Mnemisten fern liegt. Sie sind etwas Tatsächliches, nämlich die Veränderungen, die durch die Erlebnisse in der Psyche und Psychoide gesetzt werden und der vitalen Energie bei neuen Erregungen wieder eine ähnliche Form oder Wirkung verleihen, wie sie bei jenen Erlebnissen hatte. Man darf aber auch nicht mehr als das in den Begriff hineinlegen. Rignano u. a. haben die Engramme als aufgespeicherte Energien aufgefaßt. Ich finde keinen Grund zu dieser Annahme. Sie sind eine Disposition, die wirksam wird, wenn die psycho-vitale Energie sie „durchfließt“ — oder wie man es nennen will. Sie geben dann der Energie die Qualität, etwa wie die Länge und Spannung einer Saite den in ihr erregten Schwingungen oder die Ritze der Grammophonplatten den Bewegungen der Membran. Sie sind es, die der amorphen Lebensenergie Qualität oder Richtung geben.

Viele finden sich deshalb mit dem Engrammbegriff nicht zurecht, weil sie wissen wollten, ob sie sich denselben psychisch oder materiell vorstellen sollten. Für den Identitätstheoretiker existiert die Frage nicht (s. S. 61), und wie der stramme Dualist sich mit der Tatsache abfindet, daß man die gleichen Engramme sowohl subjektiv wie objektiv (aus ihren Wirkungen) konstatiert, ist ihm zu überlassen.

Es gibt auch Leute wie Lotsy und Hagedoorn, die den phylischen Engrammen, den Genen, eine absolute Konstanz zuschreiben und deswegen die Entwicklung bloß durch neue Mischungen der Gene erklären können und sich vorstellen, daß die Zähne der Wirbeltiere *potentia* im Paramäcium enthalten seien. Wenn auch die Engramme, wo wir sie am besten kennen, in der Psyche des Individuums (Hirnrinde), erst mit diesem sterben und im Psychoiden sich nicht nur über Generationen von Einzelwesen, sondern auch über die Arten hinaus erhalten, so können doch jederzeit neue erworben und alte gehemmt und wohl auch, wie in der Psyche, aus alten und neu erworbenen zusammen neue Kombinationen gebildet werden.

Wenn die engraphierte Substanz wieder von einem neuen Wellensystem durchzogen wird, von dem eine Komponente gleich oder ähnlich („homophon“) ist wie die, die das Engramm hervorgebracht hat, dann

muß die Substanz speziell diese Schwingung besonders stark wiedergeben (darauf unter anderem beruht das Wiedererkennen und der Eindruck des „Schon-erlebten“). Mit ihr sind aber auch andere Saiten- oder Kurvenkomponenten, die bei der Engraphie mitklingen, funktionell verbunden, so daß diese auch die Tendenz haben, mitzuklingen, auch wenn sie durch die neue Schwingung nicht direkt zum Resonieren gebracht werden. Damit ist eine bestimmte Schwingungsfunktion herausgehoben worden (Elementarform aller Abstraktion), und zugleich bedeutet der Übergang auf ein früher mitklingendes System eine Assoziation: eine gleichzeitige, wenn die auslösende Schwingung noch mitklingt, eine sukzessive, wenn diese mit dem Fortschreiten auf die ekphorisierte Schwingung aussetzt. In allen Fällen wirken die anderen Kurvenbestandteile irgendwie doch noch mit (Konstellation).

Die Schwingungen im Gehirn lösen je nach ihrer Art über die Nerven die verschiedenen Veränderungen im Protoplasma aus, die wir kennen: Muskelkontraktionen, Sekretionen, Hinderung einer Degeneration, Förderung einer Regeneration oder Hemmungen von Funktionen; oder es laufen bloß innerhalb des Gehirns eine Anzahl sinnvoll zusammenhängender Einzelkurven nacheinander ab (Denken).

Je häufiger sich bestimmte Kombinationen von Wellensystemen wiederholen, um so leichter klingen sie an, und zwar in der gleichen Ordnung (Beobachtungstatsache).

Neu ankommende und ekphorisch erregte Wellensysteme können sich nun in der verschiedensten Weise kombinieren. Wenn in einem Medium Wellensysteme der gleichen Art aber von verschiedenem Verlauf aufeinander treffen, so schwingt jeder bewegte Teil in der Resultante aller ihn treffenden Beschleunigungen. Er gibt aber die Bewegung nicht in der Form dieser Resultante weiter, sondern leitet jede Welle wieder isoliert in ihrer Richtung und Eigentümlichkeit fort. So wird ein Punkt im Raum von allen Seiten von Lichtwellen getroffen; diese verschmelzen in ihm zur Resultante, gehen aber jeder für sich unverändert in der eingeschlagenen Richtung und Qualität weiter. So vereinigen sich in einer Symphonie die Töne zu einer Kurve, die der Phonograph als Einheit notiert, das Cortische Organ aber wieder in einzelne Töne zerlegt, die ihrerseits von dem Gehirn (der Psyche) wieder kombiniert werden zur Gesamtwirkung der Symphonie, aber auch zu Teilgruppen, Melodien, Zusammenklängen, dem Spiel eines bestimmten Instrumentes, der Singstimme einer Person usw. Auch in der lebenden Substanz müßte das

gleiche schwingende Substrat eine beliebige Menge von verschiedenen Schwingungen gleichzeitig und nacheinander tragen können. Wenn nun eine solche Substanz Mneme besitzt, so besteht nach Ablauf einer jeden Schwingungskurve — sehr abgekürzt ausgedrückt — eine Tendenz, dieselbe wieder sich abspielen zu lassen. Welche Wellenkombination von vielen assoziierten im einzelnen Fall aktuelle Bedeutung bekäme, wird von dem Einfluß anderer Wellensysteme mitbestimmt, die zu gleicher Zeit oder bald nachher oder vorher durchgehen. (Vgl. unten: Aufmerksamkeit.)

Die Wellensysteme im Kortex mit seinem individuellen Gedächtnis haben die Eigenschaft, in bestimmten Kombinationen bewußt werden zu können, von innen gesehen zu werden, oder wie man sich ausdrücken mag. Die Erinnerung ist ein bewußtes Wiederanklingen eines früher engraphierten Systems.

Neben den persönlich erworbenen psychischen Engrammen gibt es von den Ahnen ererbte phylische mit Fokalstelle im Hirnstamm (soweit sie die Psyche angehen), die mehr oder weniger energiegeladen sind, jede in der Richtung einer bestimmten Art Aktion, die Triebe und Instinkte. Diese widersprechen einander oft, hemmen oder fördern sich, aber in der Regel entsteht eine zweckentsprechende gemeinsame Resultante, welche wir den Willen nennen, wenn wir sie uns als bewußt vorstellen.

Wenn auch vorläufig der Vergleich psychisch-psychoider Elementarvorgänge mit Schwingungen gar nichts als ein Bild sein darf, so ist es doch nicht ausgeschlossen, daß es der Wirklichkeit entspreche. Es veranschaulicht sehr viel von dem wirklichen Geschehen und läßt sich in allen Einzelheiten der psychischen Vorgänge durchführen. Von unserer Psychoide ist folgendes festzuhalten: Die Vorstellung einer Substanz, die mit den verschiedensten Schwingungen vibrieren kann und davon isolierbare und ekphorierbare Engramme aufbewahrt, enthebt uns der Schwierigkeit, daß wir für die Molekülverbindungen, die die ungezählten zu vererbenden Eigenschaften repräsentieren sollten, in der Chromatin-substanz eines Keimes keinen genügenden Platz finden. Die Vorstellung von Schwingungen zeigt uns auch die Möglichkeit des Zusammenwirkens verschiedener Engramme sowohl in ihrer Integration als ein Ganzes (vgl. die Kurve des Symphoniekonzertes), wie in beliebigen Teilkombinationen, die z. B. in der Psychoide der Bildungstendenz eines Schultergürtels mit vorderer Extremität, aber auch nur der einer Oberarmpfanne oder einer

einzelnen Zelle derselben entsprechen würden. Die Psyche als eine Einheit anzusehen sind wir so gewohnt, daß wir unter normalen Umständen die Verschiedenheit und oft Unvereinbarkeit der einzelnen Strebungen übersehen. In der Pathologie aber kommt es nicht so selten vor, daß die Psyche ganz gespalten ist, daß die verschiedenen Strebungen nicht nur einander hemmen können, sondern mehr oder weniger isoliert voneinander funktionieren. So haben wir Spaltungen der Persönlichkeit, Teilungen in Bewußtes und Unbewußtes, automatisches Arbeiten von Untereinheiten usw. In der Psychoide besteht natürlich der Zusammenhang und Zusammenklang aller einzelnen Funktionen ebenfalls.

Unter dem Bilde der Schallkurve eines Konzertes sind auch die einzelnen Funktionen der Psyche und der Psychoide in ihren verschiedenen Kombinationen und in ihren Verhältnissen zueinander und zum Ganzen hübsch vorstellbar. Jede Funktion sei, wie etwa ein von einem bestimmten Instrument gegebener Akkord oder ein Melodiesatz, repräsentiert durch eine bestimmte Teilqualität bzw. ein Teilstück der Kurve. Sie kann unter Umständen ganz scharf von allen andern, oder auch nur von einzelnen derselben, isoliert sein, etwa wie die verschiedenen gleichzeitigen Darbietungen in den Radios der Erde von den einzelnen Empfangsapparaten isoliert werden; oder die Funktion kann in enger Verbindung und gegenseitiger Beeinflussung mit allen oder einer größeren Zahl anderer ablaufen. Die Teilqualitäten können sich aber auch zu bestimmten Gruppen enger verbinden, die man sich zunächst in vereinfachter Weise als summierte Kurven vorstellen mag, obschon natürlich die Vereinigung von Begriffen nie eine bloße Summe, sondern eine Neubearbeitung der betreffenden Engramme liefert (Eiche + Buche = „zwei Bäume“ oder ähnliches). Diese Gruppierungen besitzen wieder ihre relative Selbständigkeit. Solche Verbindungen auf psychischem Gebiet sind die Verbindungen von Vorstellungen einzelner Dinge zu einem Allgemeinbegriff. In vielen Reaktionen hat das Ganze — in der Psyche die Person — die Führung und ist das eigentlich Handelnde, wobei es als Resultante einer Anzahl assoziativ zusammengehöriger Strebungen oder Strebungskomplexe erscheint. Jedenfalls nehmen unter normalen Umständen die einzelnen Aktionen Rücksicht auf die andern Tendenzen, soweit diese jeweilen in Betracht kommen können; namentlich unter dem Einfluß des Ganzen stehen die meisten Aktionen, auch wenn sie uns als isolierte oder selbständige erscheinen. Diese Verbindungen oder Beeinflussungen sind aber nicht in absolutem Sinne zu denken, sondern

in allen Abstufungen vom Maximum bis zu Null. Und die Variationen können dynamisch stärker und schwächer sein oder extensiv reicher und ärmer an Assoziationen.

Wie beim Radio der Empfangsapparat eine bestimmte Wellenqualität isoliert zur Wirkung kommen läßt, so ist auf psychischem Gebiete die Aufmerksamkeit der Analysator, der einzelne Teilkomponenten heraushebt, aber auch wieder zu neuen Gruppen verbindet, die wieder ihre homophonen Engramme in entsprechender Anordnung (Assoziation) im Neben- und Nacheinander ekphoriert. Natürlich ist auch die Aufmerksamkeit nicht etwas, das von außen an die Kurve herankäme, sondern die Resultante der aktuellen gerichteten Tendenzen. Wir können uns etwa vorstellen, daß sie diejenigen Komponenten der Kurve verstärke, die ihrer Richtung entsprechen, andere abschwäche, wodurch die „homophonen“ (Semon) Assoziationen gebahnt, die heterophonen ausgeschlossen werden. Es ist das die Formulierung, die dem Tatbestand der Wirkungen der „Ergie“ in der Psyche (Triebe, Affekte, Wollungen) am ehesten gerecht wird.

Auf dem Gebiete der Psychoide haben die Einzelfunktionen eine relativ größere Selbständigkeit; aus selbstverständlichen Gründen: Wachsen, Verdauen, Blutumlauf, Atmen, Wärmeregulation, überhaupt alle vegetativen Funktionen müssen ja nebeneinander ablaufen können, ohne sich zu stören, während umgekehrt die animalischen Funktionen fast nur als Einheit (der Person) handeln können. Im Prinzip aber ist die Einheit der Psychoide und das Verhältnis der Teilfunktionen zum Ganzen ganz gleich wie in der Psyche und in der Konzertkurve. Ich hoffe, daß man nun nicht mehr von Atomismus und Zersplitterungstheorie rede (vgl. auch S. 63 ff). Natürlich ist es leichter, sich die Einheit vorzustellen bei der Psyche, die wenigstens als bewußte Funktion in dem kleinen Raum des Großhirns lokalisiert ist, als bei der den ganzen Körper einnehmenden Psychoide. In der Formulierung, daß jeder Körperteil, jede Funktion in einem bestimmten Organismus nur eine bestimmte Form haben könne, ist immerhin die Vorstellung seit langem verbreitet, wenn auch selten konsequent zu Ende gedacht. Es gibt auch Leute, die aus der Schrift, aus den Gestaltungen der Hand merkwürdig viel über die Art der anderen Funktionen herauslesen können, und noch einmal sei betont, daß das Ganze vor den Teilen da ist und im kompliziertesten Körper immer noch das Wesentliche bleibt.

Die Lokalisation der Teilfunktionen, die in der Hirnphysiologie eine so große Rolle spielt, ist für den größten Teil der psychoiden Reaktionen etwas Selbstverständliches, da die Körperorgane, die Träger der einzelnen Funktionen, meist scharf voneinander geschieden sind. Nur in dem kleinen Raum der Keimzelle bzw. der Chromosomen bestehen besondere Verhältnisse, die einige Ähnlichkeit mit der Lokalisation der zentralsten Hirnvorgänge haben. Im Prinzip ist anscheinend in dem gleichen Teil einer lebenden Substanz eine beliebige Zahl von Engrammen möglich. Die Assoziation ist also im Prinzip nicht eine Verbindung zwischen verschiedenen Orten, sondern bloß eine funktionelle zwischen verschiedenen Engrammen, die am nämlichen Ort, aber auch entfernt voneinander lokalisiert sein können. Im Hirn wird das Lokale offenbar in erster Linie bestimmt durch die Zusammenhänge, vor allem die zuführenden und abgehenden Leitungen. Es ist aber keine Frage, daß z. B. in der Hirnrinde „Foci“ (v. Monakow) liegen, die eine besondere Wichtigkeit für einzelne Funktionen besitzen, so daß durch Schädigung einer solchen Stelle die Funktion bis zur Unmöglichkeit geschwächt werden kann (Aphasien usw.). Aber an allen eigentlich psychischen Funktionen ist doch ungefähr die ganze Rinde beteiligt, wenn wir auch noch lange nicht klar sind, inwiefern. Ähnlich mögen die Verhältnisse der Entwicklungsengramme, der Gene, zum ganzen Keim sich gestalten. Die als Sitz der Gene aufgefaßten Stellen in den Chromosomen könnten Foci sein, von denen aus sich die Engramme bis in das Zellprotoplasma verbreiten würden, etwa wie man sich vorstellt, daß die Sehrinde der notwendige Focus zur Aufnahme und Reproduktion der optischen Empfindungen ist, daß aber von da aus die ganze Rinde im Sinne dieser Engramme beeinflußt und an den Reproduktionen irgendwie beteiligt wird. Wenn sie jetzt auf tausendstel Millimeter in den Chromosomen lokalisiert werden, so erinnert das sehr an die Hirnlokalisation zu den Zeiten von Hitzig bis Munk.

## VIII. Engramme als ontische und phylische Entwicklungsfaktoren.

### A. Theorie der Vererbung erworbener Eigenschaften.

Das seit Darwin immer mehr umstrittene Problem der Vererbung erworbener Eigenschaften läßt sich nur durch die mnemischen Vorstellungen der Psychoide lösen. Für viele ist allerdings die Bejahung

der Frage deshalb schon ausgeschlossen, weil die experimentellen Beweise fehlen sollen. Für uns ist die Schwierigkeit des Nachweises selbstverständlich, weil nur relativ stabile Arten sich erhalten können. Auch wenn keine einzige Tatsache innerhalb unserer Beobachtung zugänglicher Zeiträume die Vererbung erworbener Eigenschaften erhärten würde, müßten wir sie postulieren, und wenn auch nur *ein* unbestreitbarer Fall existierte, wäre sie als auch direkt bewiesen zu betrachten. Es ist unrichtig, zu schließen, das Resultat der darauf hinzielenden Anstrengungen sei so spärlich, daß man es direkt als negativ bezeichnen müsse. Wenn das Resultat noch so spärlich, aber nicht Null ist, so ist es positiv. Bezeichnend ist, daß die Paläontologen, die die Übersicht über die Zeit haben, die Frage eher bejahen möchten, während die Biologen mit ihrer kurzfristigen Beobachtung sie fast einstimmig mit einem kategorischen Nein beantworten. Sie können sich nicht denken<sup>1</sup> wie und deshalb auch nicht daß eine Vererbung erworbener Eigenschaften statfinde. (Vgl. Abschnitt II.)

v. Bertalanffy u. a. haben es als unverständlich empfunden, daß „die aufgespeicherten Erfahrungen“ sich in einer bestimmten Entwicklung des Embryo äußern sollen. Schon wenn man mit Rignano wirklich akkumulierte Energie annimmt, so ist das gar nicht undenkbar. Auch die physische Energie kann gespeichert, irgendwie latent sein, bis sie ausgelöst wird (elektrische Akkumulatoren, Stärke in den Pflanzen usw.); warum soll sie nicht in einer bestimmten „Melodie“ aktiv werden, wie z. B. in einer Rakete. Nach der mnemischen Theorie allerdings ist der Vorgang noch selbstverständlicher.

Manche legen mit v. Bertalanffy Gewicht darauf, daß der lebende Organismus etwas „Historisches“ sei, nicht verstehbar ohne Mitberücksichtigung der Vergangenheit. Um klar zu sein, haben wir aber zweierlei Bedeutungen der Vergangenheit auseinanderzuhalten: Auch ein Gebirge ist in seiner Struktur nur historisch zu verstehen als Folge von Niederschlag, Aufwerfung, Fältelung, Überschiebung, Abtragung usw., und in gleicher Weise erklärt sich die Eigenart des Vogelflügels gegenüber z. B. dem einem gleichen Bedürfnis dienenden Fledermausflügel aus der Entstehung des einen aus dem Vorderbein des Sauriers, des anderen aus der Hautfalte zwischen Vorder- und Hinterbein. Etwas prinzipiell anderes ist es, wenn

---

<sup>1</sup> Viele formulieren den Einwand geradezu: Es ist unmöglich (nicht nur undenkbar), daß der Vorgang der äußeren Gestaltung die Chromosomen des Keimes beeinflusse. Ihnen ist zunächst mit der Logik des Mechanisten zu antworten: Man kann nicht behaupten, etwas sei einer Funktion unmöglich, wenn man nicht weiß, was sie alles leisten kann. Zweitens aber kennen wir Funktionen, die solches leisten können, die mnemischen.

die Vergangenheit in der Mneme als Erfahrung gestaltend auf die Organismen wirkt, wenn Nutzen und Schaden Anpassungen hervorbringen. Dieser letztere Begriff des Historischen ist als selbstverständlich in der Mneme enthalten und braucht deswegen in unseren Zusammenhängen nicht weiter hervorgehoben zu werden.

Im Prinzip des Gedächtnisses liegt es, daß Funktionsreihen, die oft in gleicher Ordnung abgelaufen sind, schließlich, wenn einmal angeregt, sich wieder „automatisch“ abspielen. Ein hypothetischer Urprotist sehe sich nun bei einer gewissen Größe genötigt, sich zu teilen, weil das Verhältnis von atmender Oberfläche zum Inhalt ein ungünstiges geworden ist. Bei der Teilung wird er eine gewisse Reihenfolge der Einzelvorgänge innehalten, die sich aus den aktuellen Umständen ergeben. Wiederholt sich das und hat er Gedächtnis, so wird diese Teilung später leichter auslösbar sein, vielleicht z. B. schon bei einer bestimmten Körpergröße, auch wenn einmal bei günstigen Umständen die Atmung es noch nicht verlangt. Jedenfalls fixiert sich ein Kettenreflex (phaseogene Ekphorie, „melodischer“ Ablauf, v. Monakow) der Teilung, indem, wie man es auffaßt, die Vollendung der einen Stufe immer das folgende Glied auslöst.

Später tritt Arbeitsteilung ein. So habe der Lebling eine besondere Zelle zur Besorgung der Lokomotion ausgebildet, die z. B. eine Wimper oder Geißel trägt. Die Schöpfung dieser Zelle und das Bedürfnis nach derselben ist engraphiert (sowohl in der Hauptzelle wie in der neuen motorischen Zelle). Kommt es zur Vermehrung, so muß die Bewegungszelle, die für eine Funktion spezialisiert ist und eine begrenzte Größe hat, ohne besonderen Anlaß nicht mitmachen. Es wird also unter Umständen nur eine von beiden Tochterzellen von der Wimperzelle begleitet sein. Die leer ausgehende hat aber das Bedürfnis nach dem Bewegungsorgan engraphisch mitbekommen und ebenso den Weg, auf dem dasselbe gebaut worden. Sie wird also durch einfache Assoziation sich eine solche Zelle regenerieren.

Die Bewegungszelle muß sich nun im Laufe der Zeit verschiedenen Verhältnissen anpassen. Das ist möglich, weil ihre Mneme Erfahrungen sammelt. Zugleich erfährt aber auch die Hauptzelle, ob der Bewegungsapparat, den sie geschaffen, den Bedürfnissen entspricht. Bei der Kontinuität des Plasma in den Teilungen erstreckt sich diese Erfahrung nicht nur über die Dauer einer Generation, sondern über die gesamte Generationsreihe, ganz wie wenn es sich um ein einziges Individuum

handelte. Es ist ja Erfahrungstatsache, daß bei einfacher Teilung im Gegensatz zur geschlechtlichen Vermehrung auch individuell erworbene Engramme regelmäßig auf die Tochterzellen übergehen. Die Engramme der Entstehung und des Baues der Wimper und das der guten und schlechten Bewegungserfahrung müssen auch bei der Hauptzelle miteinander assoziiert werden. Diese lernt also kennen, welche Gestalt und Einrichtung der Wimperzelle die optimale ist und wird eine dementsprechende Zelle bilden. Wird nun die Arbeitsteilung weiter getrieben, werden mehr Spezialzellen gebildet, so daß ihre Gesamtheit zum Soma, die Hauptzelle aber zur Keimzelle wird, so bleiben natürlich die mnemischen Zusammenhänge mit ihrer Mutterzelle (dem Keim) erhalten und damit die Möglichkeit der phylischen und ontischen Entwicklung durch diesen Mechanismus.

Wenn wir bis jetzt vorausgesetzt haben, daß die Keimzelle (frühere Hauptzelle) direkt empfinde, ob die aus anderen Zellen bestehenden Organe günstig oder weniger günstig funktionieren, so wird diese Vorstellung bei größeren Leblingen, deren Körperzellen nicht alle mit der Keimzelle in Berührung sind, unmöglich. Die in den Genitalien eines Säugers sich entwickelnde Keimzelle könnte nur indirekt aus dem allgemeinen Befinden auf Richtigkeit der Funktion anderer Organe schließen, hätte aber meistens keine genaue Kenntnis, wo und welcher Art eine spezielle Funktion zu korrigieren wäre. Da haben wir auf den allgemeinen „Nachrichtendienst“ abzustellen, durch den jeder Körperteil, jede Zelle zu „wissen“ bekommt, was in allen andern geschieht, d. h. so beeinflußt wird, daß sie miteinander an der gemeinsamen Aufgabe zusammenarbeiten können (näheres Psychoide S. 30ff.). So kennen alle Zellen den Bauplan des Ganzen und des Teils, den sie bilden helfen, und wissen z. B. bei Regenerationen, was für eine Teilaufgabe die andern Zellen übernehmen und in jedem Augenblick durchführen und welche also ihnen zufällt. Nun hat man allerdings das ganz willkürliche und höchst sonderbare Dogma aufgestellt, daß die Keimzellen eine Ausnahme machen und von der allgemeinen Benachrichtigung ausgeschlossen sein sollen. Wir folgen aus mancherlei Gründen diesem Gedankensprung nicht und setzen voraus, daß auch die Keimzellen benachrichtigt werden, wenn die Mittelzehe des Protohippus verlängert wird. Wir müssen nicht einmal annehmen, daß sich nun aus Zweckmäßigkeit eine besondere Einrichtung für die Benutzung dieser Nachrichten geschaffen habe. Die Zellen machen ja nicht die gleichen Abstraktionen wie der beobachtende

Biologe; es gibt für sie natürlich nicht einen abstrahierten Begriff „Verlängerung der Mittelzehe“, sondern eine Art Begriff, in dem neben dem der ablaufenden oder abgelaufenen Verlängerung der Zehe auch die Tendenz zur Verlängerung mit dem Bedürfnis besser springen zu können und der Hebelwirkung beim Springen und mit dem Gefühl des Vorteils des guten Springens usw. zu einer Einheit verbunden ist. Wenn also eine Benachrichtigung stattfindet, so muß der Keim diese gleich als Tendenz zur Verlängerung an die bestehende Tendenz zur Bildung der Zehe und des Fußes überhaupt assoziieren oder in diesem Sinne die Bildungsrichtung verändern, wie wir bewußt oder unbewußt irgendeinen Handgriff verändern, wenn wir erfahren haben, daß es eine bessere Ausführung gibt. So kommt der Keim dazu, die für den Lebling nötigen oder nützlichen Anpassungen zu realisieren.

Natürlich kann der Vorgang der Trennung von Keimbahn und Körper auch anders verlaufen sein, indem z. B. die Fortpflanzungsfunktion früher selbständig wurde und sich mit einem besonderen Träger von der Hauptzelle trennte, als diese noch einen größeren Teil der übrigen Funktionen auf sich vereinigte. Das vergleichende Studium der mannigfachen Fortpflanzungsarten primitiver Organismen könnte vielleicht Anhaltspunkte zur genaueren Feststellung des Herganges der Keim-Somatrennung geben.

Die Vorstellung, daß die Keimzelle des Metazoons die Engramme durch ungezählte Generationen behalte und verwerte, indem sie sie zum Aufbau der neuen Generationen verwendet, mag manchem auf den ersten Blick leicht zu abenteuerlich erscheinen. Wenn aber Gedächtnis da ist, so gibt es keinen Grund dagegen, sondern nur Gründe, diese Konsequenz zu ziehen. Wenn die Mneme überhaupt die Rolle spielt, die wir ihr zuschreiben, so müssen die Engramme unbegrenzte Dauer haben [auch im individuellen Gedächtnisapparat gehen die Engramme nicht durch das Alter zugrunde; das sogenannte „Ablassen“ der inneren Bilder ist etwas ganz anderes (Naturgesch. der Seele, 91)]. Außerdem sehen wir das Fortdauern sogar von Engrammen, die seit dem Bestehen der Art nicht mehr benutzt worden sind, in den (allerdings nicht häufig konstatierten) Atavismen, wenn z. B. bei einer Krabbe ein Kieferfuß zuerst in der phylisch älteren Form des Gangbeines regeneriert wird, um erst später sich in einen Kieferfuß zu verwandeln.

Die Entwicklung des Embryos und die Vererbung dürfen wir uns also etwa folgendermaßen vorstellen: Im Keim stecken die Engramme der Entwicklung und der späteren Funktionen. Sie sind zunächst latent,

weil nichts ihre Tätigkeit auslöst (ekphorisiert) oder weil die chemischen Voraussetzungen fehlen, oder aus beiden Gründen zugleich. Die Engramme, die das Soma bilden, sind in gleicher Weise miteinander verbunden, wie wenn wir etwas auswendig lernen oder eine Handfertigkeit bis zum Automatismus üben, oder wie bei einem Kettenreflex. Sobald ein Stadium erreicht ist<sup>1</sup>, wird dadurch automatisch das folgende ausgelöst.

*Wie* chemisch und histologisch und morphologisch der Aufbau des Körpers zustande kommt, wissen wir noch nicht. Wir denken aber an die Analogie, daß z. B. Licht- und Wärmeschwingungen chemische Wirkungen besitzen und unter Umständen auch den Aufbau der Materie beeinflussen. So könnten die unendlich verschiedenen Engrammwellen in ihren Kombinationen möglicherweise auch einen Organismus aufbauen — aber ich darf nicht vergessen, daß wir darüber nichts weiter wissen.

Der erschreckend einfache Begriff der „Gene“ darf uns nicht verleiten, im Organismus eine bloße Summe der durch sie vertretenen Eigenschaften zu sehen. Man kommt vielleicht der Wirklichkeit am ehesten nahe, wenn man sich vorstellt, daß ein Gen den Gesamtorganismus so beeinflusst, daß *er* eine bestimmte „Eigenschaft“ hervorbringt. Man vergesse auch nicht, daß der Genbegriff nur von den von Mendel erfaßten Tatsachen ausgeht und in seinen Beziehungen zum Gesamtorganismus durchaus noch nicht geklärt ist. Man kennt ja die Mendelgesetze bis jetzt nur von einer verhältnismäßig geringen Klasse von Eigenschaften, die namentlich Rassencharaktere sind, also Nebensachen betreffen. Wie sich das Heer der andern Eigenschaften, z. B. Einteilung in Rumpf und Glieder, Atmung durch Lunge oder Kiemen, Zweiäugigkeit, Symmetrie usw. zu den Genen verhalte, ist noch ganz dunkel.

Ebenso haben wir noch gar keine Vorstellung, wie die bei phylischen Anpassungen in Betracht kommenden Erbmassen zu begrenzen sind. Der längere Fuß verlangt andere Bildung von Knochen, Ge-

---

<sup>1</sup> Natürlich gibt es eigentlich gar keine Stadien, sondern nur eine kontinuierliche Linie der Entwicklung; aber wir müssen sie in Stücke zerlegen, wie der Mathematiker eine Kurve, die er berechnen will, in Differentiale zerlegt. So ist auch der Ausdruck etwas zu schematisch, daß der Kettenreflex die Folge der im Laufe der Generationen erworbenen Assoziationen vieler Kettenglieder sei. Es gibt nur einen Faden, keine Kette.

lenken, Muskeln, Hufen, Gefäßen und noch mehr; wie wird das alles zusammengefaßt? Es ist im Obigen, um nicht mit neuen und doch nicht klar zu umschreibenden Begriffen operieren zu müssen, für alle Arten von Erbmassen immer nur der Ausdruck „Gene“ gebraucht worden; ich vermute aber, daß wir mit dem bipolaren einfachen Genbegriff nicht auskommen, wenn wir einmal die phylische Entwicklung des Pferdefußes der gar die des Vogelflügels aus dem Vorderbein verstehen wollen, wobei ohne weiteres einleuchtet, daß es sich um ausgedehnte Modifikationen der Erbmasse als eines Ganzen handelt.

### **B. Was kann man von der Vererbung erworbener Eigenschaften erwarten? Und was nicht?**

In der Literatur bestehen darüber höchst unbiologische Vorstellungen. So schon über den Begriff der „Eigenschaft“: Das berühmte Fehlen eines Schwanzes als direkte Folge einer Amputation bei den Vorfahren wäre z. B. sicher keine biische „Eigenschaft“. Schon deshalb kann man nicht erwarten, daß solche Verstümmelungen sich vererben, auch wenn alle wirklichen Eigenschaften vom Körper erworben und vom Keim vererbt sind. Nach Schwanzamputation wäre denkbar eine zunehmende Regenerationsmöglichkeit des Schwanzes oder dann die Erwerbung der Eigenschaft, ohne Schwanz auszukommen. Erst wenn das letztere geschehen wäre, dann könnte sekundär in vielen Generationen sich das unnötig gewordene Organ zurückbilden. Nur auf diesem Umweg könnte dabei die Schwanzlosigkeit eine neu erworbene Eigenschaft werden.

Ein ebenso fundamentales Verkennen der Biologie ist es, wenn man erwartet, alte allgemein notwendige Eigenschaften änderten sich in wenigen Generationen. Eine Art, die sich auf irgendwelche Zufälligkeiten einrichten würde, wäre doch bald ausgestorben. Dauerfähig ist bloß eine Art, die sich denjenigen Situationen, die durch ihre Häufigkeit besonders wichtig sind, bestmöglich anpaßt; die Individuen, die in ausnahmsweise Verhältnisse kommen, dürfen und müssen zugrunde gehen. In dieser Beziehung ist es geradezu possierlich, wie der Mechanismus beständig argumentiert, „Vererbung erworbener Eigenschaften ist in keinem Falle nachgewiesen, also existiert sie nicht“, dann aber immer wieder — außer in der vorübergegangenen Episode der großen Mutationssprünge — betont, daß die zur Entwicklung führenden Veränderungen nur unsichtbare Schritte machen können, wobei er nicht merkt, daß er damit seine

ganze vorhergehende Argumentation wieder über den Haufen wirft, die auf der Voraussetzung beruht, daß Vererbung erworbener Eigenschaften in wenigen Generationen sichtbar sein müßte.

Und dennoch ist der experimentelle Nachweis der Vererbung erworbener Eigenschaften nicht hoffnungslos. Es gibt natürlich nicht nur sehr konstante Eigenschaften, sondern auch solche, die relativ labil sind, teils, wie wir annehmen müssen, weil sie jünger sind, teils aber auch, weil äußere Umstände eine gewisse Anpassung wünschbar machen. In Betracht kommen, wie leicht zu verstehen, meistens nicht Eigenschaften, die die Arten unterscheiden, eher Merkmale von Lokalrassen. Zwischen variablen und labilen Eigenschaften bestehen selbstverständlich alle Übergänge, ja die anatomisch labilen lassen sich in die bloß funktionellen zurückverfolgen, in denen das nämliche Tier je nach der Umgebung z. B. die Farbe wechselt. Oder Salamander können so leicht aus nasser und kälterer in trockenere und wärmere Umgebung kommen und tauschen deswegen die Typen Feuersalamander und Alpensalamander in Bezug auf Zahl und Entwicklungsstadium der Jungen bei der Geburt leicht innerhalb weniger Generationen aus.

So gibt es ja auch jetzt schon eine Menge von anscheinend gelungenen Experimenten in Bezug auf Farbenanpassung, Kultur- und Verwilderungseinflüsse, Klimaveränderungen, Umwandlung des Fortpflanzungsmodus bei Salamandern oder der Geburtshelferkröte usw.<sup>1</sup> (Siehe auch Mc Dougall, S. 80). Man disputiert sie aber weg, und ich selbst bin nicht der Meinung, daß wirklich alle diese Resultate als Tatsachen gesichert seien oder eindeutige Beweise wären. Ich vermag aber, weil nicht Biologe, den Wahrscheinlichkeitswert der einzelnen Beobachtungen nicht zu schätzen; dagegen möchte ich zeigen, daß die Prinzipien, auf die sich ein großer Teil der Einwände stützen, falsch sind.

Eine Eigenschaft, die in wenigen Generationen verändert werden kann, ist eine (relativ) labile Eigenschaft. Nun will der Mechanist, um eine Vererbung erworbener Eigenschaften annehmen zu können, verlangen, daß eine solche Veränderung plötzlich fest bleibe, auch wenn der Lebling wieder in die normalen Umstände zurückgebracht werde.

---

<sup>1</sup> Während des Druckes sehe ich, daß Jollos (Experim. Auslösung von Mutat: „Naturwissenschaften“ 19, 172 [1931]) durch Temperatureinflüsse auf nacheinander folgende Generationen von *Drosophila* Summierungen von gleich gerichteten Veränderungen gefunden hat, die er als Mutationen betrachtet.

Hat sich aber eine Eigenschaft durch Versetzung des Leblings vom Wasser aufs Trockene in wenigen Generationen geändert, so muß sie sich aus den gleichen Gründen bei der Versetzung ins Wasser ebenso rasch oder noch rascher wieder zurückändern. Eine allen Einflüssen gegenüber stabile neue Art oder Rasse durch Anpassung kann man in wenigen Generationen nicht erwarten. Wir dürfen aber annehmen, daß die Veränderung stabiler werden könnte, wenn sie durch viele, *sehr* viele, Generationen unter den betreffenden Umständen weitergezüchtet würde. Einen gewissen Wahrscheinlichkeitsgrund dazu geben Eigenschaften von Lokalrassen, die durch Wärme- oder Kälteeinfluß herangezüchtet werden können, aber in Gegenden mit entsprechend anderer Temperatur als stabile Rassenvariationen angesehen werden müssen<sup>1</sup>.

So ist die Ausrede, es handle sich bei diesen zur Norm zurückkehrenden Variationen nicht um Vererbung von Eigenschaften, sondern um vorübergehende Schwankungen auf äußere Einflüsse innerhalb der „Reaktionsnorm“, also um eine Aktivierung latenter Anlagen, nicht mehr gültig, sobald sich die erworbene Eigentümlichkeit auch nach der Rückversetzung in die früheren Verhältnisse nur wenige Generationen vererbt. Das Vererbte ist dann nicht die Eigenschaft als solche, die ja wirklich *potentia* in jedem Individuum beider Variationen vorhanden wäre, sondern es besteht darin, daß von den vielen Möglichkeiten sich nun gerade die neue durchsetzt und die früher manifeste latent geworden ist, d. h. eben die Aktivierung einer bestimmten Anlage von mehreren.

Ein Spezialfall der mechanistischen Auffassung dieser Art von Variationen ist die Ausrede des Atavismus, die z. B. bei der im Wasser bleibenden Geburtshelferkröte angewendet wird. Die erworbene Eigenschaft ist die Aktivierung eines anderen Brutmechanismus von den zwei (oder mehreren) immer vorhandenen Möglichkeiten. Kammerer glaubt sogar nachgewiesen zu haben, daß die Eigenschaft beim Männchen dominant, beim Weibchen rezessiv sei<sup>2</sup>.

Da die Kultur (abgesehen von Mutationen und Neukombinationen von Genen) bei den verschiedensten Pflanzen (und auch bei domestizierten Tieren) immer die nämliche Gruppe von Veränderungen hervorbringt

---

<sup>1</sup> Pictet: Génétique expér. dans ses rapports avec la variation et l'évolution. Schweiz. Naturf. 1922, 244 u. A.

<sup>2</sup> Vererbung erzwungener Formveränderungen. Arch. Entw.mechan. 45, 364 (1919) und vorher.

(s. S. 32), müssen wir annehmen, daß diese Folge von allen Organismen angehörenden Reaktionsformen auf Milieueinflüsse seien. Bei den älteren Kulturpflanzen sind sie aber erblich geworden, und bei den jüngeren verstärken sich die neuen Eigenschaften in der Generationsfolge bis auf eine gewisse Höhe, um sich bei Verwilderung wieder abzuschwächen.

Über die Ausrede der Parallelinduktion siehe „Psychoide“.

Die meisten und die wichtigsten Eigenschaften müssen also (relativ) stabil sein, weil sie Reaktionen auf die dauernden Eigenschaften der Umwelt darstellen; so haben sie auch ein hohes phylogenetisches Alter, das nach begründeter Annahme die Stabilität verstärkt (oder bedingt?). Von solchen stabilen Merkmalen kann man nicht erwarten, daß sie sich im Laufe der dem Experiment zugänglichen Zahl von Generationen verändern. Eigenschaften, die sich an oft hin- und herwechselnde Umstände angepaßt hatten, sind (relativ) labil und in der jetzigen Form phylogenetisch neueren Datums. Diese kann man möglicherweise in weniger Generationen umwandeln; sie müssen dann aber, wenn ihre Träger in die früheren Umstände zurückversetzt werden, ebenso leicht wieder die frühere Form annehmen.

Die Gegner der Vererbung erworbener Eigenschaften legen darauf Gewicht, daß bei Protisten individuell erworbene Fähigkeiten sich zwar bei der Vermehrung durch einfache Teilung erhalten, bei Kopulation aber verschwinden. Nun ist das nicht ganz richtig. Es gibt Fälle, wo das Erlernte auch die Kopulation überdauert (z. B. Widerstandsfähigkeit gegen Wärme<sup>1</sup>), und umgekehrt verschwindet das Gelernte manchmal auch bei einfacher Teilung. Es handelt sich also nicht um einen prinzipiellen Unterschied zwischen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Vermehrung, sondern offenbar um das eben besprochene Prinzip. Es ist ein Vorteil, wenn an eine bestimmte Situation neu angepaßte Reaktionen erhalten bleiben, solange sich die Situation immer wiederholt. Ein zu gutes Gedächtnis, d. h. eine Fixierung von Reaktionsformen, die der nächsten Veränderung der Umstände widersprechen, würde den Lebling in Gefahr bringen. Wechselnden Umständen können sich nur wechselnde Reaktionsweisen anpassen. Soweit die Umstände durch die Generationen stabil sind, dürfen die ihnen entsprechenden

---

<sup>1</sup> Jollos: Z. f. induktive Abstammungslehre 24 (1921) in Kronfeld: Entwicklungstheoretische Grundlagen. Brugsch u. Lewy: Handbuch der Individualpathologie. Wien-Berlin: Urban & Schwarzenberg 1925/6.

Reaktionen nicht wechseln. Eine Situation kann aber auch im Wechsel stabil sein, d. h. bestimmte Reaktionsarten können miteinander abwechseln; dann muß der Lebling sich bald der einen, bald der andern Form anpassen können. So ist es nicht ein „unentwickeltes Gedächtnis“, wenn das Infusor unter Umständen nach einer halben Stunde schon eine eben eingelernte Reaktion „vergessen“ hat und sie wieder lernen muß, sondern dieses „Vergessen“ ist eine Notwendigkeit — ausgenommen für die höchsten Geschöpfe, die unter den verschiedenen im Gedächtnis aufgespeicherten Reaktionsarten die für einen speziellen Fall günstigste auswählen können. Aber auch für den Menschen noch ist dieses Prinzip nur in sehr beschränktem Maße durchzuführen. Seine hohe Anpassungsfähigkeit besteht gerade darin, daß eine scharfe Trennung zwischen den der Art — und ihrer Stammeltern bis manche Artgeneration zurück — notwendigen gleichen Reaktionen und den immer wieder von Umständen zu Umständen und sogar von Individuum zu Individuum wechselnden Bedürfnissen gemacht wird. Den ersteren dient (außer der Psychoide) die phylische, angeborene Psyche, gebildet hauptsächlich von den Ergien, der Zahl der Instinkte mit allem, was zu ihnen gehört, den letzteren unsere Lernpsyche, das individuelle Gedächtnis der Hirnrinde, das — charakteristisch genug — mit jedem Individuum ausgelöscht wird und gerade dadurch der folgenden Generation die volle Freiheit läßt, den verschiedensten Situationen auf neue Arten zu begegnen.

Vererbung erworbener Eigenschaften und Rassenverbesserung und -verschlechterung beim Menschen. Es ist keine Frage, daß man das Keimplasma durch allerlei chemische und physikalische Mittel (Nahrung, Temperatur, Röntgenstrahlen usw.) beeinflussen kann, natürlich kaum anders als im Sinne von Schädigungen. Wo solche Defekte plötzlich eintreten und sich fortpflanzen und überhaupt genau wie genische Eigenschaften verhalten, zählt man zur Zeit diese Vorkommnisse zu den Mutationen. Letztere sind — wenigstens zum Teil — als Reaktionen der Organismen auf irgendwelche äußeren Einflüsse (einschließlich gewisse Bastardierungen) anzusehen.

Daß ein direkter chemisch-physikalischer Einfluß einmal die Keimsubstanz so verändere, daß gerade die von uns als günstig angesehenen Engramme stärker, die als ungünstig betrachteten schwächer, die übrigen gar nicht verändert zur Wirkung kommen, ist nicht anzunehmen. Zu erwarten und erwiesen ist nur, daß man auch im allgemeinen auf diese Weise die Lebenskraft schädigen und Entwicklungshemmungen hervor-

bringen kann, die erblich sein können. Daß das Engramm tragende Kolloid je irgendwie „gestärkt“ werden könne, so daß die Lebenskraft und die Widerstandsfähigkeit des späteren Organismus gegen schädliche Einflüsse erhöht würde, damit ist — wenigstens in absehbarer Zeit — nicht zu rechnen. Es würde auch z. B. zum „Heraufzüchten“ im moralischen Sinne gar nichts nützen; die schlimmen Triebe müßten doch wohl in gleicher Weise mehr Kraft zur Verfügung bekommen wie die guten.

Dagegen ist ein Hinaufzüchten auf dem natürlichen Wege über die Erfahrung denkbar. Wenn Generationen von Menschen ihre Hemmungen gegenüber schlimmen Antrieben und die Freude an guten Strebungen möglichst viel üben, so ist geradezu anzunehmen, daß das die Keime in gleichem Sinne beeinflusse. Wie viele Generationen aber bis zu einem bemerkbaren Ausschlag notwendig sind, bleibt noch im Dunkeln. Man bekommt aber den Eindruck, daß gerade die moralischen Instinkte beim Kulturmenschen im guten und schlimmen Sinne labil geworden seien, und daß unser ganzes soziales Instinktleben recht stark anpassungsfähig an das Verhalten und die Bedürfnisse unserer Mitmenschen sei. Der Elterninstinkt ist entschieden in wenigen Generationen schwächer geworden; das Rachegefühl ist abgeschwächt (zu dem allerdings vorläufig nicht weniger unangenehmen Ressentiment) und fehlt in vielen Erwägungen ganz. Die Rauflust entzündet sich weder in Bezug auf einzelne noch auf Völker so rasch wie früher, und die Gegenvorstellung und Gegentriebe stellen sich rascher ein und bekommen mehr Gewalt. Ich weiß wohl, daß bei allen solchen Änderungen komplizierte Verhältnisse und gewiß auch Auslese mitwirken; aber ich glaube nicht, daß man die Möglichkeiten einer anlagemäßigen Änderung der Instinkte leugnen könnte. Die Zunahme der Vorsicht bei McDougalls Ratten und vielleicht auch Pawlows Mäusen innerhalb weniger Generationen steht doch der Vorstellung absoluter Unbeeinflussbarkeit entgegen.

Auch im Verstand sollten gewisse Fähigkeiten durch Übung verbessert werden können, und es scheint ja wirklich, daß die Kulturvölker in den letzten 20000 Jahren einen gewissen Fortschritt gemacht haben; doch möchte ich es nicht sicher behaupten. Ich lege auch keinen großen Wert auf diese Art Fortschritt, solange man den Verstand ebensowohl um Andere auszubeuten oder sonst zu plagen benutzt, wie um einander das Leben zu erleichtern.

Eines immerhin kann der mit Voraussicht und Verstand begabte

Mensch für die zukünftigen Generationen tun: er kann gewisse Schädigungen des Keimplasmas, wie die durch Alkohol, vermeiden, und er kann durch Erziehung die Nachfolgenden ziemlich weitgehend beeinflussen, daß sie weniger Freude am Plagen Anderer und mehr Lust am Wohltun haben, wodurch sofort Leid vermindert würde und in den folgenden Generationen eine Verbesserung der Anlage denkbar wäre.

Schlimm ist nur unsere kulturelle Gegenausele: Schutz der Schwachen oder Defekten bis zur Vermehrungsfähigkeit, stärkere Kinderreduktion bei den uns wertvoller Scheinenden, Krieg usw.

Immerhin kann wenigstens die Theorie nicht so pessimistisch sein wie die meisten Erbbiologen. Ob in der Praxis etwas mit unseren Kenntnissen anzufangen ist, ist eine andere Frage. Jedenfalls kann man Änderungen in wenigen Generationen nur von der Auslese erwarten.

### IX. Leistungsbereich der Psychoide.

Zweckhaftes Handeln ist nur möglich, wenn man die Folgen des Handelns „kennt“. Kennenlernen kann man sie bloß durch die Erfahrung, die durch die Mneme fixiert wird. Was die Psychoide nicht durch die Erfahrung gelernt hat, kann sie nicht anwenden. Selbstverständlich ist hier in erster Linie nicht die individuelle Psychoide gemeint, sondern die der Vorfahrenreihe bis und mit dem „Probanden“, die in mnemischem Sinne ein Kontinuum darstellt analog dem Keimplasma bei Weismann. Das Erbgut, das eine ganze Art gestaltet, kann natürlich nicht von einzelnen, sondern nur von der großen Masse der früheren Geschlechter in ihrem Neben- und Nacheinander übermittelt werden. Schon deshalb liegt es im Prinzip der Psychoide, daß nur Erfahrungen, die sich immer wiederholen, nutzbare Engramme für die folgenden Generationen hinterlassen können. Die Psychoide kann sich nicht nach Bedürfnissen von Einzelnen oder nach einzelnen Vorkommnissen einrichten<sup>1</sup> und ebensowenig für alle möglichen speziellen Situationen, die der Art begegnet sind oder noch begegnen werden. Sie brauchte dazu eine unendliche Menge von Apparaten und Funktionsweisen, von denen manche auch unvereinbar miteinander wären.

---

<sup>1</sup> Und der Mechanist will unter anderem deshalb nicht an ein Zweckprinzip glauben, weil der Molch seine im Laboratorium herausgenommene Linse nur durch eine ungenügend durchsichtige ersetzen kann.

Auch Gründe der Dauerfähigkeit gegenüber der Auslese sprechen in gleicher Richtung. Nur Anpassungen an Situationen, auf die die meisten Artgenossen zu reagieren haben, sind arterhaltend. Ferner nur Anpassungen an lange dauernde Situationen. Bei einer Art z. B. mit jährlichem Wechsel der Generationen wäre eine Labilität der Eigenschaften, die in einem außergewöhnlich nassen Jahre die physiologischen und psychischen Funktionen auf Nässe einstellte, nur schädlich, weil die Generation des nächsten trockenen Jahres hilflos wäre. Und gar eine Art, deren Individuen viele Jahre leben, müßte ihrem Keimplasma ein jedes Jahr wachsendes Chaos von Befehlen und Gegenbefehlen übermitteln. So sind z. B. die Instinkte ausgezeichnet geeignet, Individuen und Art zu erhalten, gehen aber oft im einzelnen fehl, wenn eine selten vorkommende Schwierigkeit überwunden werden sollte. Der Hund ist gewohnt, nach einer Nahrung, die in der Höhe hängt, zu springen; ist sie für ihn auf diese Art nicht erreichbar, so wird er doch bis zur Erschöpfung danach springen und gar nicht nach einem andern Auskunftsmittel suchen, z. B. einen Stuhl herbeizustoßen. Das in einer relativ einfachen Situation und bei einem Tier, das in hohem Grade auch persönliche Erfahrungen benutzen kann.

Die Funktionen können auch nur für eine gewisse Breite der Intensität von Reiz und Reaktion eingerichtet sein; schwache Reize mit fein abgestufter Reaktion würden eine andere chemische, physikalische und psychoide Konstitution verlangen als starke. Es ist kein Einwand gegen das Zweckmäßigkeitsprinzip, wenn eine außergewöhnlich starke Reizung des hemmenden Vagus zu tödlichem Herzschock führt (110). Wir können unsere mechanischen und elektrischen Apparate auch nur für bestimmte Größenordnungen der Energie oder der Empfindlichkeit konstruieren.

Zur richtigen Reaktion ist auch das nötig, was wir mit psychischen Ausdrücken als Kenntnis der reaktionsauslösenden Situation und als Benachrichtigung der Psychoide von den Umständen bezeichnen können. Wenn durch einen Medianschnitt von vorn eine *Planaria* etwas tief eingeschnitten wird, bekommen die beiden Kopfhälften nicht mehr genügenden Bericht von der Existenz der andern und ergänzen diese, so daß schließlich unnützerweise zwei ganze Köpfe vorhanden sind. Eine volle Übersicht über die Situation und Herausfinden dessen, was daran für die zweckvolle Reaktion gerade das Wesentliche ist, wäre nur von einem allwissenden Wesen zu verlangen.

Die niederen Organismen reagieren in der Regel überhaupt viel weniger auf eine ganze Situation als der überlegende Mensch; das Ausschlaggebende sind meist Teilkomponenten, und zwar sehr häufig nur unwesentliche. Die Aasfliege benutzt ihre gut entwickelten Augen nicht zur Auffindung der Brutgelegenheit, sondern läßt sich bloß vom Geruch leiten und legt ihre Eier auch an eine Blume mit Aasgeruch. Die Anregung zur Absonderung der verschiedenen Verdauungssäfte geht nicht von den chemisch bzw. physiologisch wichtigen Bestandteilen, Eiweiß, Kohlehydraten, Fetten aus, sondern von begleitenden Duft- und Geschmacksstoffen. Eine bewegungslose Fliege, der Spinne nahe gebracht, wird nicht gepackt, dafür geht die Spinne auf die Stimmgabel hin, deren Vibration einer bestimmten Stelle des Netzes mitgeteilt wird. Unser Körper schwitzt auch im heißen Bade, wo der Zweck der Abkühlung nicht erreicht werden kann.

Eine der wichtigsten Begleiterscheinungen ist die Lust. Sie ist normaliter ein Ausdruck des zu Erstrebenden, Nützlichen, wird aber — nicht zum wenigsten auch beim Menschen — zum Selbstzweck. Das Geschöpf sucht Lust, auch wenn sie schädlich ist, z. B. auf chemischem Wege mit Hilfe von Alkohol oder Kokain. Dem Unteroffizier ist der Drill das Ziel geworden. Der Lehrer prügelt oft unnützlich; es ist eine Generaltendenz, das „Prinzip“, das ihn dazu veranlaßt.

Die Einfachheit solcher Reaktionen auf eine Teilkomponente der Situation ist sehr häufig sekundär, Folge von Abkürzungen oder Kurzschlüssen. Wir haben z. B. Gründe, anzunehmen, daß ursprünglich die Absonderung des Magensaftes für Eiweiß wirklich durch die Anwesenheit von Eiweiß im Verdauungsorgan angeregt worden sei und daß erst sekundär die Geschmacksstoffe, die das Eiweiß in der Nahrung begleiten, assoziativ an die Stelle des Nahrungstoffes getreten sind<sup>1</sup>, wie schon der Anblick der Flamme das Zurückziehen des Fingers des gebrannten Kindes veranlaßt. Daß Geschmacksstoffe die Führung bekommen, mag daher kommen, daß sie ein stärkeres oder näherliegendes Reizmittel sind als das chemisch wenig aktive Eiweiß, das ja für uns auch keinen Geschmack hat. Auch Instinkthandlungen werden oft (oder meist?) durch nebensächliche Reize angeregt; so wenn eine Elster auf Benetzung des Schnabels alle Bewegungen des Badens auf dem Trockenen macht.

---

<sup>1</sup> Jedenfalls hatten unsere feuerlosen Urnahmen auf andere Geschmacksstoffe zu reagieren als die späteren Bratenesser.

In andern Fällen ist der auslösende Teilreiz von Anfang an allein das Wirksame: Eine Menge Tiere flüchten sich nicht vor ihren Feinden, sondern vor jedem sich nähernden Gegenstande, weil sie die Unterscheidung der sich bewegenden Dinge in gefährliche und ungefährliche nicht machen können. Es ist sogar in vielen Fällen nicht einmal die Annäherung, die die Flucht bewirkt, sondern nur die rasche Veränderung in der Nähe, wie wir daraus ersehen, daß die Tiere auch fliehen, wenn etwas plötzlich sich von ihnen entfernt. Auch der Mensch kann noch erschrecken, wenn jemand, der vorher ruhig war, plötzlich davonspringt.

Die Psychoide muß wie die Psyche auch die Wege kennen, auf denen ein Ziel erreicht werden kann. Ein Beispiel aus dem psychisch-physischen Grenzgebiet: Man kann nicht direkt eine Erektion oder Absonderung von Eiweißverdauungssaft suggerieren, aber die Suggestion gelingt, wenn man die Vorstellung einer erotischen Situation bzw. der Einnahme einer eiweißhaltigen Speise mit bekanntem Geschmack erregt. Zwischen dem bewußten Willen und der Absonderung eines bestimmten Verdauungssaftes gibt es eben keine direkte Verbindung, wohl aber ist die Geschmacksempfindung und damit die Geschmacksvorstellung durch tägliche Erfahrung enge mit der Absonderung assoziiert. Wenn ein Dunkel-tier das Auge nicht mehr braucht, so wäre es ihm am einfachsten, dasselbe nicht mehr zu bilden. Der Organismus kennt aber keinen direkten Weg zur Ausschaltung oder Hemmung der Augenanlage. Er kennt aber den Weg, den die Entwicklung gegangen ist, und geht ihn nun in umgekehrter Richtung: das Auge wird angelegt und dann rückgebildet. Die Psychoide läßt die Scholle nicht gleich sich als ein asymmetrisches Tier entwickeln, sondern macht den Umweg über die phylisch ältere symmetrische Form.

Die Psychoide kann, soweit wir wissen, nur im Anschluß an den konkreten Fall „überlegen“ und also auch nur nach naheliegenden Analogien handeln. Sie kann nicht theoretisch in verschiedenen logischen Gliedern einen Fall setzen, der nicht gegeben ist, also sich zum voraus klar machen, was zu tun wäre, wenn ein bestimmter Fall einträte. Sie kann also nicht ein „Experiment in Gedanken“ machen, wie es der erfindende Mensch so oft tut. Deshalb vermag sie nur kleine Schritte<sup>1</sup> zu

---

<sup>1</sup> Eigentlich sind, abgesehen von den Mutationen, die meisten Veränderungen kontinuierlich, wie das Wachsen einer Pflanze; der Ausdruck

tun. Sie kann nicht die optimale Länge der Pferdezehe vorausberechnen und dann auf einmal ausführen. (Das ist einer der Gründe, warum ich nicht an die Mutationen im Sinne von de Vries glaube.) Sie kann auch nicht auf einmal neues Material verwenden. Wenn etwa einem Vogel sich der Schnabel als zu wenig hart für gewisse neue Aufgaben als Waffe oder als Beißwerkzeug erwiese, so könnte er keinen aus Eisen machen, ohne daß Äonen der Bekanntschaft mit den Eigenschaften des Eisens im Körper vorausgegangen wären. Zuerst müßte er die chemischen Prozesse der Ausscheidung und Ablagerung von Eisen erfahren und dann die physikalischen Eigenschaften des Metalls bemerkt haben. Aber auch dann könnte er den hörnernen Schnabel nicht gleich durch einen eisernen ersetzen; er müßte irgendwo zur Verstärkung etwas von dem neuen Material begeben und es dann nach Maßgabe der Erfahrung allmählich vermehren und die Hornsubstanz entsprechend vermindern. Ich glaube sogar, daß es unter gewöhnlichen Umständen der Vogelpsychoide nicht „einfallen“ könnte, die gewohnte Hornsubstanz in Schnabel oder Krallen z. B. durch den sonst noch viel benutzten Kalk zu verstärken, wenn sie diesen bis jetzt nirgends zu ähnlichem Zwecke als Bestandteil eines Instrumentes, das nach außen wirken soll, benutzt hat. Sie kann sich eben nicht „besinnen“, was sie machen soll. Hingegen könnte sie leicht durch eine zufällige Erfahrung darauf kommen, Knochen vom Kopfskelett in den Schnabel hineinwachsen zu lassen, oder etwas ähnliches.

Dennoch kann die Psychoide die beiden Wege der Abstraktion benutzen, indem sie einmal aus einer Kombination von Empfindungen die wichtige heraushebt, oder dann aus verschiedenen Erfahrungen das Gemeinsame unter Abspaltung alles übrigen zu einer Einheit zusammensetzt. Letzteres geht ganz nach Art der Bildung von Allgemeinbegriffen in der Psyche. Da im ersteren Fall dasjenige, worauf der Organismus zu reagieren hat, das Wichtige ist, geschieht die Heraushebung eigentlich automatisch, ohne daß man sich eine psycheartige Wirkung denken muß, indem irgendein Apparat nur auf eine bestimmte Teilfunktion eines komplizierteren Vorganges reagiert, so z. B. die Speichelsekretion nicht auf das ganze Geschehen des Speiseeinnehmens, sondern auf einen besonders sauren oder bitteren Geschmack.

„Schritt“ ist deshalb nicht ganz passend; doch weiß ich keinen bessern. Immerhin kann man sich die Annäherung jeder einzelnen Generation an das Ziel als Schritchen vorstellen, die sich nach und nach summieren.

Eine Art Abstraktionsvorgang, analog der Heraushebung eines Dinges aus dem Chaos der Sinneswahrnehmungen ist wohl auch die Gliederung der lebenden Substanz in die verschiedenen Körperteile bzw. Organe.

So, wie in solchen Kurzschlüssen Einzelheiten aus assoziativen Zusammenhängen gelöst werden, können umgekehrt Einzelheiten zu Ganzheiten („Gestalten“ nach einem modernen Ausdruck) zusammengefügt sein. So muß bei der Regeneration eines Gliedes jeder Teil des Regenerationsgewebes nicht nur wissen, was alle andern machen, sondern auch alle diese Teilkenntnisse zusammenkombinieren zu etwas, das analog ist der psychischen Vorstellung der Form und der Anatomie und Histologie des auswachsenden Gebildes in jedem Augenblick, sonst könnte es nicht „wissen“, was noch weiter zu tun ist; und außerdem muß jede Untereinheit („Zelle“) irgendeinen Begriff davon haben, was endlich erreicht werden soll, etwas wie einen Bauplan in sich kennen. Bei der normalen Entwicklung könnte man sich den Bauplan wegdenken, indem einfach jedes erreichte Stadium als phasogenen Reflex die Entstehung des folgenden auslöst. Da aber, wo auf einem abnormen Wege ein Ersatz beschafft wird, kann die Leitung des Vorganges wohl nur durch das Ziel der endgültigen Gestalt geschehen.

Man kann sich auch die wichtigste Einheit, das Ganze der obersten Stufe, „die Psychoide“, als eine Resultante des Zusammenwirkens der Funktionen der einzelnen Zellen vorstellen. Genetisch und in Bezug auf seine Bedeutung ist natürlich das Ganze das Primäre<sup>1</sup>, die Vorstellung aber, daß ein Ganzes aus seinen Teilen besteht, ist uns so viel geläufiger als die umgekehrte, daß wir nicht einmal einen guten Ausdruck dafür besitzen, wenn wir unter der letzteren Voraussetzung Ganzes und Teile einander gegenüberstellen sollten. Wir sind also fast gezwungen, die Psychoide uns bildmäßig als aus den Einzelfunktionen zusammengesetzt zu denken. Auch so ergibt sich die Einheit ganz von selbst, da jede Zelle Nachrichten von dem Sein und Handeln der andern<sup>2</sup> erhält, die miteinander assoziiert werden müssen. Wir haben uns ja vorzustellen, daß im unversehrten Organismus eigentlich nichts ohne Mitwirkung des Ganzen geschieht, obwohl die einzelnen Funktionen noch vor sich

<sup>1</sup> Siehe S. 63 ff.

<sup>2</sup> Mit Verstand zu verstehen: ich denke nicht, daß z. B. mehr oder weniger abgestorbene Epithelzellen noch einen wesentlichen aktiven Anteil an dem Geschehen im übrigen Körper nehmen können.

gehen können, wenn sie nicht mehr mit dem Ganzen verbunden sind — sogar im Extraplantat — oder wenn wenigstens ihre dirigierenden Nervenverbindungen unterbrochen sind.

Eine ganze Menge von Vor- und Nachteilen einer bestimmten Organisation, die die Ursache von Veränderungen sind, muß die Psychoide als Ganzes „empfinden“ (d. h. von ihr beeinflußt werden und darauf reagieren). Es kann ja keine Frage sein, daß nicht nur „der Fuß“, sondern das ganze Pferd den Vorteil der längeren Extremität für das Springen erfahren und folglich an dem Verlängern des Gliedes teilhaben muß. Die Regenerationen lassen sich selbst nach Fischer nur „vom Ganzen aus verstehen“.

Bei dem geringen Abstraktionsvermögen ist für die Psychoide Versuch und Irrtum das wichtigste Mittel zu Erfindungen, d. h. zu neuartig angepaßten Aktionen oder Reaktionen. Dahin gehört es, wenn bei einem Knochenbruch in aller Geschwindigkeit ein unförmlicher Kallus gebildet wird, von dem dann das technisch Überflüssige wieder abgebaut wird und dessen innere Struktur nach Maßgabe der Beanspruchung nach und nach ihre Formen erhält. Eine Art Versuch und Irrtum ist es auch, wenn in anscheinend zielloser Verstreuung der Pflanzensamen und in Wanderungen der Tiere immer wieder versucht wird, ob nicht da oder dort die Möglichkeit der Existenz einer weiteren Art des Lebendigen vorhanden sei. Auf rein vegetativem Gebiet könnte ich sonst nicht viele sichere Beispiele von Versuch und Irrtum erwähnen, obgleich ich überzeugt bin, daß dieser Art Anpassung auch in den Körperfunktionen der einzelnen Organismen keine geringe Bedeutung zukommt. Dagegen muß die Artentwicklung auf diese Weise vorgehen. Der Unterschied gegenüber der mechanistischen Auffassung liegt dann darin, daß das Tasten nicht etwas Zufälliges ist, sondern ein Ziel hat, daß es die prinzipiell zweckmäßigen Aktionen nicht nur nicht ausschließt, sondern neben ihnen nur eine untergeordnete Rolle spielt, und vor allem darin, daß bei dieser Art Tastens in erster Linie die Mneme und nicht die Auslese die gefundenen günstigen Eigenschaften fixiert. Am bekanntesten ist Versuch und Irrtum in dem Benehmen niederer Tiere, wo Psychoide und Psyche noch nicht getrennt oder nicht zu unterscheiden sind. Und beim Menschen muß richtungsloser Versuch und Irrtum die Quelle der meisten technischen Fortschritte gewesen sein, bis auf den höchsten Kulturstufen die abstrakte Überlegung der wichtigste Weg zu Erfindungen wurde. Daß man recht weit kommen kann

ohne wissenschaftliche Grundlagen, dafür nur die Beispiele der vielen komplizierten Pfeilgifte oder die Manipulationen der Entgiftung von Nahrungsmitteln, oder der Umstand, daß alle bekannten Pflanzen mit koffeinartigen Stoffen seit vordenklichen Zeiten benutzt wurden, oder die Verwendung der Ameisenkiefer zur antiseptischen Wundnaht.

Was die intellektuellen Fähigkeiten der Psychoide betrifft — ich hoffe, der Ausdruck werde verstanden —, darüber mögen einige Andeutungen genügen. Wie gesagt, kann die Psychoide, soviel wir wissen, nicht weitgehend abstrahieren. Vor allem aber sehen wir sie verhältnismäßig wenig die individuellen Erfahrungen verwerten — nicht nur deswegen, weil wir die Benutzung persönlicher Erlebnisse durch das animalische System einer Psyche zuschreiben, die vegetativen kurzzeitigen Anpassungen aber wenig berücksichtigen. In Bezug auf die phylischen Erfahrungen dagegen sind ihre Leistungen bewunderungswürdig. Wie unbeholfen ist der mit allen unsern wissenschaftlichen und technischen Hilfsmitteln mühsam erbaute Aeroplan in Konstruktion und Funktion gegenüber dem Flugapparat eines Vogels! Wie weit käme unsere Psyche, wenn sie nur den einfachsten lebenden Organismus ausdenken und zusammensetzen müßte, auch unter der Voraussetzung, daß sie das Material dazu besäße und ihr die Prinzipien bekannt wären? Was kostet es für ein Studium, unter recht schematischen Vereinfachungen die günstige Konstruktion für Tragkraft und Widerstand gegen Verbiegen und Torsion zu finden, wie sie jeder Knochen zeigt? Auf was für einer unübersehbar komplizierten Benutzung physikalischer Gesetze beruht die subtile Verteilung des Blutes an die Organe! In raffinierter Weise benutzt die Psychoide die chemischen Eigenschaften, baut sie auf und ab, koordiniert sie, stellt sie einander gegenüber, alles ohne Chemie studiert zu haben — es wäre auch einem psychischen Verstand niemals möglich, z. B. das Gleichgewicht aller chemischen Körper eines Organismus zu übersehen, auch wenn er alle diese Körper kennen würde. An die Instinkte sei nur im allgemeinen erinnert. All das muß wohl nicht durch abstrakte Überlegung, sondern durch aktives oder passives Ausprobieren erreicht worden sein auf Grund des Gedächtnisses, das erlaubt, die Erfahrungen zu sammeln, zu benutzen, das Wesentliche vom Unwesentlichen zu scheiden und gegenüber neuen Verhältnissen Assoziationen zu bilden, die wir in der Psyche als Analogieschlüsse bezeichnen würden. Solche Leistungen sind möglich auch ohne

Gehirn und unter Umständen mit einer ganz geringen Menge Substanz überhaupt. Auch hier kann die Zeit nicht nur Kraft, sondern auch Substanz ersparen, wozu wir in der Psyche eine Analogie besitzen, da der Geisteschwache mit geringerer Hirnsubstanz lange Zeit und meist viele Wiederholungen braucht, wo der Intelligenterer mit gut ausgebildetem Gehirn in einem Augenblick das Richtige findet.

In ironischem Sinne von einer „übermenschlichen Intelligenz“ der Zellen zu sprechen (92), oder zu formulieren, die Entelechien müßten intelligenter sein als „eigentliche Seelen“ (93), oder einen Widerspruch darin zu sehen, wenn sie andern Aufgaben gegenüber „dumm“, aber nicht intelligenzlos erscheint (103), ist nicht richtig, wenn auch gewisse vitalistische Anschauungen Anlaß dazu geben. Zunächst einmal darf man nicht von vornherein als Unsinn ansehen, daß die Psychoide im ganzen oder in gewissen Richtungen intelligenter sein könnte als die Psyche. Warum denn nicht? In Wirklichkeit handelt es sich aber um zwei verschiedene Arten von Intelligenz, deren Grenzen sich nicht decken; die psychoide Intelligenz ist auch die der Instinkte. Diese Intelligenz ist eine phylische, die in Äonen Zeit hat zum Ausprobieren, sich nach einer unendlichen Zahl von Erfahrungen zu richten und sich so auf ein Optimum einzustellen — aber nur für Durchschnittsverhältnisse. Die Rindenintelligenz (nicht die Instinkte) des Menschen, die als Typus des Psychischen zu gelten pflegt, ist eine individuelle, ist nicht an ererbte Inhalte gebunden, sondern verfügt frei über die persönlichen und die durch die Sprache vermittelten Erfahrungen der Vor- und Mitwelt und besorgt deswegen die rasche Anpassung des Einzelfalles an neue Aufgaben. Prinzipiell beruhen beide auf der nämlichen Funktion der Mneme, Erfahrungen in den Dienst der Strebungen zu stellen.

Daß sich indessen auch die Psychoide so gut wie unsere vielberühmte Psyche irren kann, sollte nach dem Gesagten selbstverständlich sein. Da sie nur aus Erfahrung die Bedürfnisse und die Mittel zu deren Befriedigung kennen kann und bei ihrem geringen Abstraktionsvermögen Analogieschlüsse sie nicht weit über das Gewohnte hinausführen können, ist sie (phylisch) neuen Situationen gegenüber, die größere Schritte zur Anpassung verlangen, meist hilflos. Versuch und Irrtum, die an Stelle der Überlegung des Kulturmenschen zu funktionieren haben, führen zu einer großen Verschwendung von Arbeit und von Leben. Zweckmäßig ist das Ausprobieren an sich, nicht immer der einzelne Versuch oder sein Resultat. Wenn der Nachrichtendienst unterbrochen wird oder mit

Verfälschungen arbeitet, kann die Psychoide selbstverständlich nicht richtig reagieren, oder wenn die Kompliziertheit der Situation über ihre Abstraktionsfähigkeit hinausgeht, muß sie parapraktisch werden. Wenn das ihr zur Verfügung stehende Material quantitativ oder qualitativ unzureichend ist, kann sie nichts Normales schaffen. Daß auch die Psychoide, wie so oft die Psyche, in Gesundheit und Krankheit die richtige Mitte der Reaktionsstärke nicht immer zu finden vermag, sich in Über- und Unterkompensationen verliert, wird nicht zu verwundern sein, so in Kälte- und Wärmereaktionen, in Narbenbildungen. Gewisse Regenerationen, viele Kurzschlußhandlungen, die nicht an die speziellen Umstände angepaßt sind, lassen sich am besten auf diese Weise auffassen, daß das Mittel zum Selbstzweck geworden ist. Soweit darf man sich nicht scheuen, die Analogie mit der Psyche zu benutzen. Für den Mechanismus allerdings ist eine solche „Gleichstellung aller Lebensvorgänge mit bestimmten menschlichen Denkgewohnheiten“ gleichbedeutend mit einem „Verzicht auf jegliche Erklärung“. Für den Mnemisten ist sie „die“ Erklärung.

## X. Zweckmäßigkeit und Dysteleologie.

Die Mechanisten legen ein großes Gewicht darauf, daß manche Reaktionen der Organismen ihnen unzweckmäßig oder gar schädlich erscheinen. Sie setzen voraus, daß nach anderer als mechanistischer Auffassung die zweckmäßige Reaktionsfähigkeit eine „primäre“ und „unabänderliche“ Eigenschaft der Organismen sei, „das Gesetz des Lebens überhaupt“ (97). Da muß man sich zuerst mit dem Begriffe „primär“ auseinandersetzen, wenn man sich nicht in Wortstreit verwickeln will. Auch der Mnemist kann gut die organische Zweckmäßigkeit eine primäre nennen, denn mit ihr beginnt und endet das Leben. Der Mechanismus nennt aber, wenn ich recht verstehe, „primär“<sup>1</sup> ein Etwas, das nicht mehr ableitbar ist und das irgendwie nicht in den Funktionen des Organismus steckt, aber doch sie dirigieren soll. Er schließt dann, daß, wenn die Zweckmäßigkeit primärer Natur wäre, eine organische, also

---

<sup>1</sup> Wie vorsichtig man in der Benutzung solcher Ausdrücke sein muß, zeigt Fischer selber, indem er, nachdem er das Primäre der Zweckhaftigkeit lebhaft bestritten hat, an späteren Stellen umgekehrt betont (z. B. S. 125, 127, 129), daß diese eine primäre Eigenschaft der lebenden Substanz sei. Das Wort bedeutet also auch bei ihm zweierlei.

immer zweckmäßig gerichtete Reaktion niemals „an sich“ eine „direkte“ (100) Ursache unzweckmäßiger Vorgänge sein könne. Die Vitalisten geben nun allesdings Anlaß zu einer solchen Deutung; aber daß sie es wirklich je so meinen, kann ich nicht glauben, da doch jedes Kind fehl gehende organische Reaktionen kennt. Ich sehe also nicht ein, warum eine nicht durch den Zufall bloß vorgetäuschte prinzipielle Zweckmäßigkeit keine Fehler machen oder erlauben könnte. Jedenfalls gibt es überhaupt nirgends eine unfehlbare Zweckmäßigkeit.

Auch den Ausdrücken „an sich“ und „direkt“, wie ich sie verstehe, könnte ich gut beistimmen. Aber ich würde offenbar damit etwas ganz anderes meinen als der Mechanismus. Dieser führt z. B. die Bildung zweier Köpfe an der längsgespaltenen Planaria (101) als Beweis für seine Ansicht an, indem er sich denkt, wenn eine Entelechie vorhanden wäre, würde sie die beiden Kopfhälften wieder zusammenwachsen lassen. Ich kann sie als Beweis für die meine anführen; die Planarie hat die zweckmäßige Tendenz, sich, wenn verstümmelt, zu einem ganzen Tiere zu ergänzen. Die Aktion geht ihr aber hier fehl, weil infolge der Verstümmelung die Fühlung mit der anderen Körperhälfte in den maßgebenden Beziehungen unterbrochen, die Kenntnis von dem, was noch vorhanden ist und damit das Gefühl für die Zusammengehörigkeit der beiden Kopfhälften unmöglich geworden ist, so daß jede Hälfte, trotz der breiten Brücke am hinteren Ende, die andere Körperhälfte und damit auch den Kopf ergänzt. Daß überhaupt die fehlenden Kopfhälften ersetzt werden, ist „direkte“ Folge des Integrationstriebes; der Fehler, daß zwei Köpfe statt eines entstehen, ist „indirekte“ Folge desselben und „direkte“ des unterbrochenen Nachrichtendienstes. Das Verhältnis ist also nicht mit einem Wort zu bezeichnen. Wenn mein Bruder meine Schulden bezahlt hat, ich aber keinen Bericht davon bekomme und ich deswegen die Schulden auch noch bezahle, so ist mein Handeln „an sich“ und „direkt“ durchaus zweckmäßig; der Fehler liegt nicht in der Reaktion, sondern in der Benachrichtigung. Ebenso wenig erweist sich hier die Zweckmäßigkeit selbst als „abänderlich“. Der Mechanist findet aber, daß hier die Zweckmäßigkeit „an sich“ und „direkt“ versagt habe, weil sie sich als nicht unabänderlich erwiesen, was wohl an seinem Begriff der zweckmäßigen Reaktion liegen muß, in den er etwas hineinlegt, was ich nicht kenne und was jedenfalls nicht hineingehört. Lehrreich ist die Beobachtung, daß nach etwas tieferem

Einschnitt (etwa dreiviertel) die beiden siamesischen Zwillinge es fertigbringen, sich durch Kriechen nach verschiedenen Seiten selbständig zu machen<sup>1</sup>. Auch bei der Hydra trennen sich die Teile bei Einschnitten bestimmter Art<sup>2</sup>.

„Zweckmäßig“ nenne ich mit dem Sprachgebrauch ein Geschehen, das bestimmt wird durch seinen Erfolg. Den Erfolg, wie alles Zukünftige, kann man nur erschließen aus der Erfahrung der Vergangenheit; die Kenntnis ist eine Folge von Assoziationen früher erfahrener Zusammenhänge mit aktuellen Bedürfnissen, also eine Frucht des Gedächtnisses. Hätten wir kein Gedächtnis oder würden nicht immer wieder gleiche Zusammenhänge sich wiederholen, so gäbe es keine Zukunft und damit auch keinen Zweck. Wie aber schon die bloße mnemische Assoziation ohne Einmischung von irgend etwas wie einem besonders abstrahierten Zukunfts- oder Zweckbegriff — automatisch — zweckmäßige Reaktion hervorbringt, haben wir oben an der Entstehung des Pferdefußes gezeigt.

Zweckmäßig in gleichem Sinne ist das überlegte Handeln unserer Psyche. Hier hat man — besonders von der Bewußtseinsseite aus gesehen — sehr guten Grund, aus der Menge der Causae die spezielle Form der Motive herauszuheben. Wer nun nicht eine Psyche annimmt, die irgendwie fertig in den Körper hereingefahren ist, und wer dann sowohl in unseren Motiven als auch in den Handlungen der Nebenmenschen und der Tiere, wenigstens der höheren, die gleichen Zusammenhänge beobachtet wie in der Biologie, wird die psychische Zweckmäßigkeit mit der biischen identifizieren müssen. Sind aber alle die Funktionen, die das Leben erhalten, nur der Ausfluß einer bestimmten, zufällig entstandenen Molekularkombination, so haben sie in Wirklichkeit keinen „Zweck“, sondern machen uns bloß den (unrichtigen) Eindruck der Zweckmäßigkeit, wie etwa der Fromme das direkte göttliche Walten mit seiner Zweckmäßigkeit unter anderem in der Ordnung des Sonnensystems findet, während der Astronom da nur ein sich mit Notwendigkeit von selbst einstellendes Gleichgewicht zwischen Anziehungs- und Zentrifugalkraft sieht. Roux unterscheidet deshalb ganz richtig zwischen Dauerfähigkeit, d. h. vitaler Zweckfähigkeit aus Zufall und Auslese, und Telemorphose, zweckmäßiger Gestaltung aus Prinzip

<sup>1</sup> Li Yiking: Regulative Erscheinungen bei Plan.-Regenerationen. Arch. Entw.mechan. 114 (1928).

<sup>2</sup> Tripp: Regenerationsfähigkeit v. Hydren. Z. Zool. 132, 476 (1928).

oder Absicht. Dennoch setzt der Mechanismus unter Umständen das eine für das andere ein.

In der „Gesetzmäßigkeit“ der Regenerationen einen Grund für die mechanistische Auffassung zu suchen (103/4) beruht wieder auf der ganz unbegründeten Voraussetzung, daß eine Entelechie oder etwas Psychisches gesetzlos sei und außer der Kausalität stehe. Daß „jedes Geschöpf auch in teleologischer Beziehung ganz bestimmt organisiert“ sei, ist doch selbstverständlich, wenn man nicht aus dem abstrakten Begriff der Teleologie oder Zweckmäßigkeit auf einmal etwas undenkbar Konkretes macht, das sich nur etwa mit einem Gott vergleichen ließe. So ist es ganz sonderbar, wenn Weigert meint, vom vitalistischen Standpunkt aus müßte ein Geschöpf „etwa nach Bedarf die Art der Zweckmäßigkeit umzuändern oder den Kreis derselben zu erweitern“ vermögen. Da wird der Begriff der Zweckmäßigkeit, der doch prinzipiell ein relativer ist, auf einmal verabsolutiert. Und da auch eine Vitalkraft an die Organisation des Lebewesens gebunden wäre oder doch nur mit ihr operieren, nur von ihr die Nachrichten über Bedürfnisse und Erfüllungsmöglichkeiten entgegennehmen kann, so ist auch bei der weitesten Auslegung diese Beschränkung der Möglichkeiten der Zweckmäßigkeit eine selbstverständliche. Das Prototyp der Zweckhaftigkeit, die menschliche Psyche, ist ebenfalls, und zwar in ganz gleichem Sinne wie der Körper, „in teleologischer Beziehung ganz bestimmt organisiert“.

Zweckwidrig und daher im Widerspruch mit der Annahme der Zielhaftigkeit der Lebensfunktionen nennt der Mechanismus nun die Reaktion des Tritons, der eine herausgenommene Linse durch eine aus der Iris — oder sogar der Retina (!)<sup>1</sup> — gebildete neue zu ersetzen sucht, ohne dadurch sehfähig zu werden. Ich meine umgekehrt, darin zeige sich die zweckhafte Zielgerichtetheit der biischen Funktionen, und das Ziel ist wirklich eine durchsichtige Linse, denn die Iriszellen entledigen sich bei der Verwandlung in Linsenzellen ihres Pigmentes. Der Mechanismus denkt sich ferner, eine solche Regeneration könne nicht herangezüchtet worden sein, weil es nur im Laboratorium vorkomme, daß eine Linse verloren gehe, und will damit beweisen, daß sie eine zufällige Folge des molekulären Baues des Organismus sei. Nun hat man gewiß nicht den mindesten Grund, die Ausbildung einer speziellen Funktion

---

<sup>1</sup> Dürken: Lehrbuch der exper. Zool. Berlin 1928, S. 391. Nach Rhumbler im Driesch-Woltereck Lebensproblem. Quelle & Meyer, 1931, 65.

der Linsenersetzung anzunehmen. Dagegen sehen wir eine allgemeine Tendenz, Defekte im Körper zu regenerieren, und das gelingt dem Triton in recht weitgehendem Maße. Er kann darin sogar eine Art persönlicher „Übung“ bekommen, indem ein mehrfach abgeschnittenes Bein sich unter Umständen rascher ersetzt als das erstemal. Aber das Material, das er zur Neubildung der Linse zur Verfügung hat, ist ein zu anderen Zwecken bereits spezialisiertes und für die neue Aufgabe nicht mehr ganz taugliches, und so muß sein Ersatz unvollkommen bleiben; immerhin wird sein Körper in anatomisch-formaler Richtung wieder ergänzt, wozu ja auch ein Bedürfnis bestehen wird. Und macht die menschliche Psyche im gewöhnlichen Leben nicht auch massenhaft Versuche, von denen manche mißlingen? Und sie ist das „Zwecksystem“ (William Stern) *par excellence*!

Der Mechanismus sagt zur Abwehr des Zweckprinzips: „Wenn die Zweckmäßigkeit eine primäre und unabänderliche Eigenschaft alles Lebendigen ist, so muß das Gesetz der primären Zweckmäßigkeit in allen Lebensvorgängen vorhanden sein.“

Darunter verstehen die Mechanisten, wie Fischer immer wieder betont und mit Zitaten belegt, merkwürdigerweise, daß ein zweckhafter Organismus „immer und ausnahmslos“ (114) auch das Zweckmäßige, und sogar das Zweckmäßigste, nicht nur erstrebe, sondern auch erreiche, und von der mit der Zweckhaftigkeit in einen Begriff vereinigten Entelechie sagt Fischer: „Entweder, es steht die Funktion als ordnende Entelechie, als beherrschendes und leitendes Impulssystem hinter jeder materiellen Struktur bis herab zur Dampfmaschine, oder sie ist das zwangsläufige Ergebnis der Kräfte und Kraftsynthesen der ‚typischen chemisch-physikalischen Spezifitätskombinationen‘ bis herauf zum Gehirn.“ Warum denn? Der Begriff der Entelechie ist gebildet worden zur Erklärung der organischen Zweckhaftigkeit. Was hat er auf einmal mit der Dampfmaschine zu tun? Und mit welchem Recht kann man aus der Beobachtungstatsache einer relativen Zweckmäßigkeit auf einmal eine absolute Zweckmäßigkeit konstruieren?

Ich kann auch v. Bertalanffy nicht verstehen, wenn er schreibt<sup>1</sup>: „Wenn die Finalität ein legitimes Denkprinzip sein soll, muß sie allgemein anwendbar sein, gleich wie die Kausalität allgemein, für alle Vorgänge in der Natur, angewendet werden kann.“ Daß die Finalität in irgendeinem Sinn ein „legitimes Denkprinzip“ ist, ist doch dadurch außer Frage gestellt, daß jeder Mensch beständig mit Nutzen damit

---

<sup>1</sup> Kritische Theorien der Formbildung. Schaxels Abh. theor. Biol. Heft 27, 85 (1928).

operiert und gar nicht anders kann, als damit operieren. Gelten kann es aber nur da, wo ein finis, ein Zweck vorliegt, und ein Zweck ist nur da, wo ein Streben und eine Mneme vorhanden ist. Und anwenden kann man dieses Denkprinzip nur im Hinblick auf einen bestimmten Zweck. — Aber handelt es sich hier wirklich um Denkprinzipien? Für mich nur um Tatsachen und ihre Zusammenhänge. Daß übrigens Zweckmäßigkeit in allen Lebensvorgängen vorhanden sei, kann man dem Mechanisten ruhig zugestehen. Auch die Linsenregeneration zielt ja auf einen Zweck hin; daß sie ihn nicht ganz erreicht, hängt nicht mit einem Fehlen des Zweckprinzips zusammen, sondern mit dem Mangel an tauglichen Mitteln. Auch daß ein Organismus unter allen Umständen das Gescheiteste tue oder daß er alle von einem modernen Biologen auszuheckenden Einrichtungen für irgendeinen seltenen Einzelfall fertig bereithalte und z. B. im Falle der Linse eine Million Jahre passendes Material zur Verfügung stelle, um einmal in einem Laboratorium ein durchsichtiges Organ schaffen zu können, das ist auch dem zweckhaftesten Wesen nicht zuzumuten.

Wenn nun (100/1) ein Froschembryo bei durch Zusatz von Salzen zum Zuchtwasser vergiftetem Protoplasma mit der veränderten Kolloidnatur und den abnormen elektrischen Ladungen nur noch eine Mißbildung zuwege bringt, ist das ein „Versagen des Zweckprinzips?“ Ja, vielleicht, wenn es „das Wesen des Vitalismus wäre (102), daß alle organischen Reaktionen ausnahmslos von der ‚immateriellen Entelechie‘, von der ‚Regel der genetischen Impulssysteme‘ geleitet und beherrscht werden“. Ich weiß nicht, was das „Wesen des Vitalismus“ ist, aber ich kann mir nicht denken, daß eine vitalistische Theorie übersehen haben könnte, daß die Psychoide auf falsche Benachrichtigungen, oder mit vergiftetem Material, oder überhaupt unter abnormen Umständen keinen normalen Körper zu gestalten vermag.

Der Mechanist allerdings, wenn er die Entelechie der eingeschnittenen Planaria wäre, würde zunächst durch Entspannung dafür sorgen, daß die beiden Schnittränder sich vereinigen. Daß er das möchte, glaube ich ihm gern, denn er hat auch Chirurgie studiert, nicht aber die Planaria oder ihre Entelechie. Daran aber zweifle ich, daß ihm das, wie er meint, eine „Kleinigkeit“ wäre, denn der Planarienleib hat das nicht gelernt und ist nicht dazu eingerichtet.

Der in Metamorphose befindlichen Kaulquappe wird es als Fehler angerechnet (105), wenn sie die abgeschnittene Schwanzspitze, kurz bevor

sie von selbst abgefallen wäre, noch schnell wieder ersetzt. Solange der Schwanz nicht abgestoßen ist, gehört er eben zum Leib, und das Bedürfnis der Ganzheit des Leibes sorgt für Ersatz, wenn er verloren gegangen ist. Mit der Zukunft rechnen kann die Psychoide fast nur in Bezug auf (phylisch) wiederholte Erfahrungen. Deswegen ist es auch eine im Hinblick auf die Zielgerichtetheit ebenso wie vom Standpunkt des Mechanisten aus unrichtige Zumutung an das Zweckprinzip, daß es die Bildung eines Halbembryos aus einer Furchungszelle des Zweierstadiums, deren Schwester abgetötet ist, unterlassen soll, weil ein halber Embryo nicht lebensfähig ist (104). Organischer „Zweck“ ist, Leben zu erhalten. Dementsprechend erhält die Zweierzelle und ihre zelluläre Nachkommenschaft das Leben, solange es ihr möglich ist. Soll sie sofort Harakiri verüben, weil sie das normale Todesalter doch nicht erreicht? Ist es zwecklos, wenn der Krebskranke, der weiß, daß er an seiner Krankheit stirbt, noch ißt und damit sein Leben fristet? Müßten nach dem Mechanisten nicht eigentlich alle Menschen — oder wenigstens die in der Religion nicht ganz feststehenden Modernen — in ähnlicher Weise sich aufgeben, sobald sie zur Besinnung kommen, daß sie doch einmal sterben müssen?

Übrigens sind jene Deduktionen wieder nur Spiele mit Worten. „Zweckmäßigkeit“, die Leben überhaupt erhält, und „Zweckmäßigkeit“, die das Leben aufgibt, wenn es nicht bis zum normalen Ende gebracht werden kann, sind zwei Dinge, die man nicht für einander einsetzen darf.

Das ganze Heer der Heteromorphosen soll überhaupt ein durchschlagender Beweis dafür sein, daß rein mechanistische Faktoren die Lebensvorgänge leiten (106). Mir scheint gerade diese Art Abweichung vom Normalen die Schwäche der mechanistischen Erklärungen in trefender Weise zu zeigen. Alle diese verunglückten Reaktionen beweisen doch unwiderleglich eine Tendenz, den beschädigten Körper wieder herzustellen; bei manchen Tieren kann man ja an vielen Orten durch Amputationen und andere Verletzungen Köpfe, Augen, Münder, Schwänze usw. hervorbringen. Man kann sogar Köpfe an Stelle des Schwanzes und umgekehrt wachsen lassen. Doppelte Glieder an Stelle eines abgeschnittenen einzelnen können sogar bis zu den Molchen herauf als Regenerate entstehen. Nach mechanistischen Prinzipien müßten also an beliebigen Stellen des Körpers Molekülgruppen („Determinanten“ 105) für einen großen Teil anderer Körperteile, und zwar in der

Mehrzahl, vorhanden sein. Dann müßten wieder Mechanismen existieren, die die Entwicklung dieser Organkeime unter normalen Umständen irgendwie hemmen. Unter diesen Organkeimen dürfte man sich gar nicht etwas Einfaches vorstellen; was für eine Komplikation gehört dazu, nur einen Fühler oder ein Bein, geschweige einen Kopf mit seinen Nervenzentren hervorzubringen! Und warum gibt es aus solchem zufälligen Material immer etwas, das charakterisiert ist als ein Organ, sei es ein gut geratenes oder ein krüppeliges, und nicht — was beim Walten des Zufalles unendlich viel wahrscheinlicher wäre — irgendeine Zufallsform? Nun kann man ja — weil man von organisierenden Molekularkräften gar nichts weiß — dem Molekülhaufen Krebs zuschreiben, daß er neben den normalen Krebseigenschaften auch noch die habe, eine ganze Menge Organanlagen an richtigen und noch mehr an unrichtigen Stellen im Vorrat zu haben, auch Tendenzen besitze, an Stelle eines Beines unnützerweise zwei hervorzubringen. Aber dann wird der schon für die normalen Verhältnisse unbegreifliche Zufall noch viel unglaublicher. Die unausdrückbar große Unwahrscheinlichkeit des zufälligen Krebses wäre mit der wohl noch größeren einer ganzen Menge zufälliger und im Vorrat gehaltener Organe und dann noch mit der Zahl der zu ihrer Zurückhaltung unter normalen Umständen nötigen Hemmungen zu multiplizieren. Nun, wenn man mit Zahlen zu tun hat, die man praktisch mit Recht als unendlich rechnet, so können ein paar tausend Stellen einer solchen Zahl mehr oder weniger keinen erheblichen Unterschied mehr darstellen. Wichtiger ist aber, daß bei diesen Organen am falschen Ort die Ausrede der allmächtigen Auslese dahinfällt.

Bei Regenerationen am erwachsenen Amphibium entsteht zuerst eine „Knospe“, die sich — wenigstens manchmal — ganz wie in der normalen Entwicklung als undifferenziert und totipotent erweist, denn, vor einem gewissen Alter auf einen anderen Stumpf versetzt (z. B. eine Schwanzknospe auf Vorderbeinstumpf), entwickelt sie das zur neuen Unterlage gehörende Organ<sup>1</sup>. Das neue Glied müßte also von zunächst nicht differenziertem Material aber unter Anregung und Leitung vom „Hormonen“ der Unterlage aufgebaut werden. Will man sich nun wirklich im ganzen Körper herum die ad hoc erfundenen formativen Hormone

---

<sup>1</sup> Guyénot: Notion de territoires en biologie. Schweiz. Naturf. 1929, 81 ff.

zur Ergänzung der verschiedensten Defekte vorstellen, Hormone, die immer gerade das fehlende Stück ergänzen, ob der Schnitt am Finger oder am Handgelenk oder in der Mitte oder am Ende des Unterarms geführt worden sei? Eine „Anpassung“ eines einzelnen multipotenten Hormones an die verschiedenen Grade des Defektes wäre doch wohl ein noch größeres Wunder als die schon recht mystische Anpassung molekularer Keime an so unendlich variierende Regenerationsbedürfnisse. Und besonders viel würde den Hormonen zugemutet, wenn sie die schon differenzierte rote Bauchhaut des Molches, die auf ein enthäutetes Bein gesetzt wird, mit beinmäßigem dunklem Pigment und entsprechenden Drüsen versehen und auch nach Amputation eines solchen Beines wieder in dieser dem Lokal entsprechenden Weise ergänzen sollten.

Das Beispiel der Heteromorphosen zeigt auch, wie in Bezug auf die Zusammenhänge der Mechanismus und nicht die Annahme einer primären Zweckhaftigkeit die Forschung im Sande verlaufen läßt. Der Mechanismus hat alles „erklärt“, was er erklären kann, wenn er sich einen Molekülhaufen vorstellt, der das, was geschieht, bewirken soll; er hat nichts weiter zu sagen oder zu fragen; denn von seinem Molekülhaufen und den eigentlich chemisch-physikalischen Vorgängen etwas zu wissen, darauf muß er ja genau soweit verzichten wie der Mnemist. Dieser aber ist nicht so bescheiden; er würde sich nicht mit der bloßen Konstatierung der Tatsache begnügen, daß einmal ein Fühler an Stelle des Auges entstanden ist; er möchte zunächst genau wissen, unter was für Umständen gerade diese Aberration entsteht und unter welchen nicht, und er wird das Verhältnis von Fühler und Auge möglichst genau prüfen und manches andere. Dann bemerkt er etwa, daß Fühler und Auge Organe sind, die einander unter Umständen ersetzen, nicht nur funktionell wie etwa bei den blinden Ameisen, sondern auch anatomisch, indem er bei gewissen Krebsen und auch bei Käfern den besonders verdickten Fühler in einer tiefen Ausbuchtung der Facettenfläche findet, so daß die Sehfläche durch ihn verkleinert ist. Die Ersetzung des verlorenen Auges durch einen Fühler ist also gar nicht „sinnlos“<sup>1</sup>. Wenn ein abgeschnittenes Bein durch zwei ersetzt wird, so ist wieder durch die mechanistische Annahme nichts erklärt, während z. B. eine vertikale Trennung des Stumpfes für den Mnemisten unter gewissen Umständen

---

<sup>1</sup> Nach Koschelt (Handwörterbuch der Naturwiss. VIII, 179) wird das Auge dann durch den Fühler ersetzt, wenn zugleich das Augenganglion entfernt wurde. Auch wieder ein sehr sinnvoller Zusammenhang.

eine Verdoppelung ergeben *muß*. Das Auswachsen eines Kopfes an dem Mechanisten unverständlicher Stelle kann einen guten Grund haben. Wenn ein Kieferfuß der Krabbe durch ein Schreitbein ersetzt wird, so weiß der Mnemist, daß nicht ein zufälliger Molekelhaufen die Ursache ist, sondern daß die Regeneration den engraphierten Weg einschlägt, den die Phylogenese gegangen ist, als sie das Schreitbein zum Kieferfuß umwandelte.

So wird dem Mnemisten die Abweichung ohne weiteres verständlich, indem er trotz des geringen Materials jetzt schon in manchen Fällen den Weg übersieht, den die Regeneration gegangen ist, und indem er die Identität solcher psychoider Fehlreaktionen mit den uns geläufigen Irrtümern unserer Psyche bemerkt. In diesen verunglückten Regenerationen findet der Mechanist „beim besten Willen . . . nichts von der ‚Idee des Ganzen‘, . . . oder von der Melodie der Impulssysteme“. Der Mnemist aber findet sie, und ich glaube, wenn der Mechanist seine Wißbegierde nicht mit den mythischen Atomgruppen befriedigen könnte, so würde er bei entsprechender Anlegung und Deutung seiner Versuche die Gründe finden, warum unter bestimmten (übrigens ja ausnahmsweisen) Umständen die Regenerationstendenz nichts Brauchbares zu Wege bringt, wie bei der längsgeteilten Planaria mit ihren zwei Köpfen.

Den Atavismus muß auch Fischer auf dem Wege über die Mneime erklären (106). Die mechanistische Molekülanordnung, welche die frühere Art bildete, kann ja in der neuen nicht mehr vorhanden sein. Wie groß müßte der Spermakopf sein, der einen großen Teil der molekularen Potenzen enthielte, die unsere Vorfahren seit den Zeiten des Ur-schleims je entwickelt haben. Engramme aber sind relativ unabhängig von der Substanzmenge ihrer Träger, und von denjenigen der Entwicklung muß man annehmen und kann man an Stichproben beweisen, daß sie, wie die psychischen bei irgendwelchem Umlernen, im Prinzip erhalten bleiben. Im Fötalstadium sind jetzt noch beim Menschen Vierfüßerreflexe auszulösen; die scheinbar früh verschwundenen Säuglingsreflexe kommen im Alter als „Abbaureflexe“ (Galant) nach Zerstörung oder Hemmung der darüber gebauten Funktionen wieder zum Vorschein; eine abgeschnittene Krebschere, die phylisch aus einem Bein entstanden ist, kann zuerst wieder in der Form eines Beines ersetzt werden, das sich bei einer späteren Häutung in die Schere verwandelt. Es sei ferner wieder an die Augen blinder Wirbeltiere erinnert, die noch in

allen Teilen angelegt und dann wieder rückwärts abgebaut werden. Hierzu gehört auch folgendes: Wenn ein unter die Bauchhaut versetzter Augenbecher die Haut zur Anlage einer Linse reizt, so wird nicht irgendwie „eine Linse“ fabriziert, sondern es wird der gleiche Entwicklungsgang aus einer Blase durchgemacht wie am normalen Orte. Auch in allen diesen Reaktionen kann keine fixierende Auslese in Betracht kommen.

(107) Die Regeneration verläuft unter manchen Umständen nach wiederholten Verstümmelungen oder nach stärkeren Verletzungen leichter als im entgegengesetzten Falle. Mnemisch ist das ohne weiteres verständlich — aber wie wäre es mechanistisch zu erklären, ohne willkürlich eine neue Unbekannte hinzuzuziehen, die sich erst noch in Widerspruch setzen würde mit den mechanistischen Darstellungen des Verhältnisses von Material und Entwicklung?

(107) Der Mechanist meint, es schlage dem Vitalismus direkt ins Gesicht, daß mit der höheren Organisation die Regenerationsfähigkeit abnehme und wüßte das vitalistisch höchstens durch die ihm selber unannehmbare Vorstellung einer (phylogenetischen) Altersschwäche ihrer Entelechien verständlich zu machen. Wenn er nun aber die abnehmende Regenerationsfähigkeit von der molekularen Konstitution der Organismen verständlich „abzuleiten“ meint, so täuscht er sich. In Wirklichkeit leitet er umgekehrt eine solche Veränderung der Konstitution, von der er ja sonst gar nichts weiß, von der mangelnden Regenerationsfähigkeit ab, und eine Erklärung hat er nicht.

Für den Mnemisten ist die Abnahme der Regenerationsfähigkeit mit der Höhe der Organisation ein selbstverständlicher Spezialfall allgemeinen Verhaltens, den auch er konstruieren könnte, wenn er ihn gar nicht beobachtet hätte: je höher der Organismus, um so wirksamere Waffen besitzt er zur Erhaltung des Individuums. Das schwerer verletzte Einzelwesen kann also ohne Gefahr geopfert werden, weil es sich nur um Ausnahmefälle handelt. Der höhere Organismus braucht nicht mehr Millionen Nachkommen, wie manche niedrige Tiere und viele Pflanzen, um die Art zu erhalten; für den Kulturmenschen sind schon 5 Kinder etwas mehr als gerade nötig. Letzteres Verhältnis ist ein guter Index für die geringere Notwendigkeit besonderer Einrichtungen zur Erhaltung Verletzter. Das höhere Tier kommt auch viel weniger in den Fall, durch Opferung eines Gliedes oder des Schwanzes das Leben zu retten; die „Natur“ würde also umgekehrt eine Verschwendung begehen, wenn sie dafür besondere Einrichtungen schaffen oder erhalten

würde. Die Regeneration einer menschlichen Hand oder eines Beines würde ferner so viel Zeit brauchen, daß der warmblütige Organismus längst verhungert oder von Feinden vernichtet wäre, bevor er wieder selbsterhaltungsfähig wäre. Vom abgeschnittenen Kopf gar nicht zu sprechen. Je komplizierter ferner ein Organismus ist, um so mehr sind seine einzelnen Bestandteile speziell für eine einzelne Funktion gebaut und funktionell ausgebildet — „gebaut“ auch in chemischer Beziehung. Es ist also auch aus diesen Gründen selbstverständlich, wenn die ursprüngliche Totipotenz nach und nach reduziert wird — ob in weitem Umfang ganz ausgelöscht oder nur gehemmt, wissen wir nicht. Da aus den erst erwähnten Gründen die Regeneration nicht so notwendig ist, könnte die Totipotenz an vielen Orten ohne Gefahr geradezu durch eine der Spezialisierung entsprechende Unipotenz ersetzt werden. — Es gibt wohl noch andere Gründe für das besprochene Verhalten. Das Angeführte wird aber genügen, um zu zeigen, daß man keinen Mechanismus herbeiziehen muß, um die Abstufungen der Regenerationsfähigkeit auf Grund von Tatsachen zu verstehen.

Auch die Pathologie soll Beweise für den Mechanismus bringen. So führen Entzündungsvorgänge zu einem Ödem auch in der Umgebung, das, wenn es z. B. die Glottis betrifft, den Kranken tötet. „Hier kann . . . die Reaktion des Organismus wirklich nicht als primär zweckmäßig angesehen werden.“ Soll denn die Psychoide wegen der Möglichkeit eines Glottisödems eine besondere Art Mikrobenabwehr für die Umgebung des Kehlkopfes erfinden oder überhaupt die Entzündungsreaktion aufgeben, während sicher mehr als tausend Millionen rettender Entzündungen auf ein Glottisödem kommen? Sollen die Menschen kein Feuer mehr machen, weil gelegentlich einer darin umkommt?

So ist es mit der im allgemeinen höchst nützlichen Narbenbildung mit Kontraktion, die an einzelnen Orten, wie nach Verätzung der Speiseröhre, den Patienten umbringt. In der Natur kommt eine solche Verätzung nicht vor; man darf also nicht erwarten, daß sich dafür eine besondere Art Wundheilung hätte herausbilden sollen oder können. Auch auf solche verhältnismäßig selten vorkommende Störungen, wie die Geschwüre an den Herzklappen, kann sich der Organismus nicht besonders einrichten. Man kann den Einwand auch so parieren, daß man darauf aufmerksam macht, der Organismus sorge eben für das Ganze, und für dieses, das so oft verwundet werde, sei der Narbenzusammenzug ein ausgezeichnetes Verteidigungsmittel bei den gewöhnlich von außen kom-

menden Verletzungen und auch einem erheblichen Teil innerer Geschwüre und ähnlicher Defekte. Auch der einzelne darf diese selten vorkommende Konsequenz in den Kauf nehmen, die sogar manchen späteren oder gleichzeitigen Herzkranken vor schlechter Heilung und Wundinfektion gerettet haben wird.

Doch wohl an ein Wort und nicht an die Sache hält sich der Mechanist, wenn er anführt, nach Driesch beruhe die Wirkungsweise der Entelechie darauf, daß sie das organische Geschehen im Interesse seines Trägers „suspendiere“, und da wäre es ihr ein leichtes, eine Zellwucherung etwas zu dämpfen, zu suspendieren, und die Narbenschumpfung zu verhindern. Daß es ihr leicht oder überhaupt möglich sei, beweist keine Tatsache; es gehört also nicht zum naturwissenschaftlichen Begriff einer Entelechie.

Der Mechanist fährt fort, ob der Organismus eine weiche oder eine schrumpfende Narbe bilde, hänge nicht von den Interessen des Gesamtorganismus ab; das mag zum Teil richtig sein; aber es kommt der Natur weniger auf das einzelne Individuum an, als auf die Art oder das Leben überhaupt. Eine im allgemeinen nützliche Reaktion braucht also nicht in jedem individuellen Fall auch nützlich zu sein.

Im speziellen Fall kennen wir übrigens zum Teil die Ursachen der schlechten Narbenbildung: sie liegen oft in der Konstitution. Besonders aber entstehen nach Verbrennungen, Verätzungen, Quetschungen, die die Zellen des Wundrandes in ihrer Vitalität schädigen, schlechte Narben, dagegen nach einer *prima intentio* im ungeschädigten Gewebe tadellose. Eine Korneaverletzung kann in 12 Stunden oder in ein paar Tagen heilen; der gleiche Defekt, durch ein Geschwür gesetzt, braucht auch nach der Überwindung der Infektion Wochen oder Monate.

Übertriebene Reaktionen, wie die nervöse Herzhemmung durch einen Strom von 110 Volt, die Angina pectoris, Bronchialasthma, alles das müßte nach der Ansicht des Mechanismus von der Entelechie suspendiert werden, wenn sie existierte. Oder um den Patienten vom anaphylaktischen Schock zu retten, braucht dieselbe die Reaktion „nur für wenige Minuten zu suspendieren, so wäre der Organismus gerettet“. Wir wissen allerdings durch Friedberger, daß man den Tod gelegentlich durch langsame Injektionen vermeiden kann; woher aber weiß das die Entelechie? Solche Injektionen kommen ja in der Natur nicht vor.

Wie einfach verständlich und wie leicht unter einen Hut zu bringen sind schon jetzt, bei unseren geringen Kenntnissen, eine große Zahl pathologischer Reaktionen. Eine Appendizitis bildet eine Lebensgefahr in erster Linie wegen der leichten Infektionsmöglichkeit der großen Fläche des Bauchfelles. Beschreiben wir die Reaktion des Organismus in psychischen Ausdrücken: Nach Perforation ist die erste Bedingung für Erhaltung des Lebens die Beschränkung des Infektionsherdes. Das weiß der Organismus und klebt so rasch als möglich und so gut als der Andrang des infektiösen Eiters erlaubt, die beiden Peritonealblätter um den Herd zusammen. Da die Verlötung aber durch die Bewegungen des Darmes von außen und innen wieder zerrissen werden kann, überhaupt infektiöses Material sich nicht so genau abgrenzen läßt und die Darmbewegungen die Mikroben über die ganze Fläche zu verstreichen drohen, stellt er den Darm fest und hemmt auch seine passiven Bewegungen durch starken Tonus der Bauchmuskeln und den Defensivreflex derselben. Ja, er denkt sogar daran, den Abschluß durch von ziemlich weit herabgeholtes Material, das Netz, zu verstärken. Ist das nicht eine verständliche Reaktion einer mnemischen Psychoide, aber eine ungeheuerliche von einem zufälligen Molekelhaufen? Oder etwas einfacher: Nach Exstirpation der Milz hypertrophiert das Knochenmark kompensatorisch. Durch Zufall und Auslese hat der Organismus das gewiß nicht gelernt?

(114/5) Inwiefern kann man von einem malignen Tumor, der z. B. durch chemische oder radiologische Schädigung der Zellen offenbar den vitalen<sup>1</sup> Kontakt mit der Umgebung verloren hat, verlangen, daß er die „Einheit des Organismus“ aufrecht erhalte? Sein separatistisches Verhalten ist auch für den Vitalisten und überhaupt für jede Zweck voraussetzende Auffassung gar nicht eine „reine Unmöglichkeit“. Der Mechanismus meint allerdings, diese Erklärung als „Zellwucherung ohne Entelechie“ (= nach mnemischer Auffassung: Verlust des psychoiden Kontaktes mit dem Ganzen) sei keinerlei naturwissenschaftliche Deutung und zeige, wie der Vitalismus die wissenschaftliche Forschung zu Grabe trage. Ich denke doch, der Mnemismus biete eine sehr gute, wenn auch hypothetische Erklärung des Verhaltens: die normalen Funktionen werden unter anderem dirigiert durch eine beständige Fühlung aller Zellen untereinander. Wird letztere für eine Zellgruppe unterbrochen, so kann diese sich nicht mehr nach den Bedürfnissen des Ganzen richten, sondern wird zum Parasiten oder Extraplantat im eigenen Körper.

Das Karzinom ist zugleich ein hübsches Beispiel, wie nicht die

---

<sup>1</sup> Nicht den mechanistisch-chemischen.

chemische Einheit, namentlich im Stoffwechsel, die funktionelle Einheit des Organismus ausmacht (38, 76, 138). Gerade der maligne Tumor (viel mehr als ein gutartiger, bald stillstehender) steht ja in lebhaften chemischen Beziehungen zum Wirt, von dem er ernährt wird und dem er seine oft recht giftigen Stoffwechselprodukte zur Ausscheidung überläßt.

Der Mechanismus erklärt nun auch hier bloß dadurch, daß er die durchgehende Zweckhaftigkeit des Organischen und damit auch die seltenen oder scheinbaren Ziellosigkeiten dem Zufall zuschreibt. Damit schneidet ja gerade er die weitere Forschung ab; denn auch für ihn liegen die Zusammenhänge der Zweckhaftigkeit und Unzweckhaftigkeit mit der molekularen Konstitution bis auf weiteres in hoffnungsloser Dunkelheit.

Wenn im Embryo die Träger der Potenzen für einzelne Organe durch irgendwelche pathologische Einflüsse durcheinandergeraten (115), so muß auch nach den Zwecktheorien ein Teratom resultieren. Es gibt doch auf der Welt keinen Grund, der Psychoide oder Entelechie zuzuschreiben, daß sie über ein gewisses Stadium hinaus die Macht habe, diese durcheinandergewürfelten und niemals vollzähligen Organtrümmer, die aus einem allgemeinen Debakle übriggeblieben sind, zu einem Menschen zusammensetzen. Woher hätte sie nur die Muskeln zu einer solchen innern Dislokation? Von allen anderen Requisiten zu schweigen.

Alles in allem: dem Mechanisten ist nichts zweckhaft, weil der Zweck nicht immer erreicht werden kann; d. h. er sieht einem Jäger zu, der tausend Hasen schießt, einen verfehlt und einmal seinen Hund trifft, und schließt aus dieser Beobachtung, daß der Jäger nie gezielt habe. Und wenn er nun in die Pathologie geht und aus den Einzelfällen, wo der Zweck nicht erreicht wird, wieder auf Ziellosigkeit des organischen Geschehens schließt, so ist es, wie wenn der Psychologe in die Irrenanstalt ginge und aus den unzweckmäßigen Handlungen der Insassen beweisen wollte, daß unsere Psyche keine Zwecke kenne. Wenn man ein absolutes Zweckprinzip konstruiert, wie es nicht einmal denkbar wäre<sup>1</sup>, geschweige aus Beobachtungen abgeleitet werden kann, so kann dieses Phantasiegebilde allerdings mit zum Teil guten Gründen bekämpft werden. Wir sind aber Biologen und nicht Philosophen oder Juristen,

---

<sup>1</sup> Zweck gibt es nur im Hinblick auf ein bestimmtes Ziel.

die die Begriffe irgendwie aus der Luft konstruieren und dann die Wirklichkeit daran messen oder damit modeln wollen; sondern wenn wir ein Prinzip, einen Zusammenhang supponieren, so tun wir es zur Erklärung von Tatsachen oder auf Grund von Tatsachen, was ungefähr auf das gleiche herauskommt. Nun hat noch kein Mensch eine absolute Zweckmäßigkeit gesehen, sondern ein allgemeines Streben der Organismen, das Leben zu erhalten; diesem Streben fügen sich alle ihre Funktionen sowie die ganze Organisation ein. Aber wir sehen auch, daß das Ziel recht oft nicht erreicht wird; wir können aber meist die Gründe dafür auffinden. Wenn wir also den Begriff eines Zweckprinzips bilden, so dürfen wir nicht an ein absolut und unfehlbar und mit der Allwissenheit und Allmacht eines Gottes arbeitendes denken, sondern nur an eines, das am besten mit der Zweckgerichtetheit unserer Psyche verglichen wird, d. h. infolge Uvollständigkeit des Könnens oder der Benachrichtigung, infolge Defekt der Werkzeuge und durch manche andere Einflüsse vom Ziel abgelenkt werden kann. Eine (vitalistische) Begriffskonstruktion, die von diesen Forderungen abweicht, ist immer falsch und kann nicht ernst genommen werden.

Nun denkt sich der Mechanist eine Entelechie so, daß es dieser z. B. „ein leichtes“ wäre, im Laufe der Entwicklung ein pathologisches Gen<sup>1</sup> aus dem somatischen und Keimplasma zu eliminieren (108). Da das selten geschieht, hätte er einfach bei sich oder am Vitalismus diesen unmöglichen Entelechiebegriff zu korrigieren; statt dessen wird ihm die Tatsache der Vererbung pathologischer Eigenschaften „ein schwerwiegender Beweis gegen alle vitalistischen Theorien, gegen jede (von mir unterstrichen, Bl.) Entelechie“, und gegen die Existenz einer primären Zweckmäßigkeit. Er gibt allerdings zu, daß die Reaktionsfähigkeit des zweckhaften Organismus gegenüber manchen Schädlichkeiten nicht ausreichen möge (109). Damit wäre der Fehler im Begriff der Entelechie korrigiert, wenn nicht hinzugefügt würde: „Es wäre aber unmöglich bei dieser Annahme (der primären Zweckmäßigkeit), daß die

---

<sup>1</sup> Gemeint ist vielleicht eher „das Pathologische an einem Gen“. Denn wenn das Gen einer Megalokornea „eliminiert“ würde, so könnte auch keine normale Kornea entstehen, es sei denn, daß das kranke Gen, das entweder die Kornea als Ganzes oder nur deren Größe bestimmt, durch ein gesundes ersetzt werde.

Reaktion des Organismus selbst Gefahren, Schädigungen oder sogar den Tod des Organismus herbeiführt.“ Warum unmöglich? Und wie soll die Entelechie oder der Organismus es anders machen?

## XI. Entwicklungsgrenzen.

Am ehesten scheint gegen die Zweckgerichtetheit der physiologischen Funktionen zu sprechen, daß die Organe bei fehlender oder unternormaler Inanspruchnahme sich so rasch zurückbilden. Warum mußte unsere Menschwerdung unter anderem mit einer so enormen Verkümmernng der Geruchsfunktionen oder mit einer so starken Reduktion des Gebisses in Quantität und Qualität bezahlt werden? Qualitativ hat die Verschlechterung der Zähne in ein paar hundert Jahren „höherer Kultur“ solche Dimensionen angenommen, daß die Existenz der Art unter natürlichen Umständen ernstlich gefährdet wäre. Die gleichen Folgen hatten auch frühere Kulturen, wie die ägyptische. Bestünde aber nicht ein allgemeines Prinzip: „wer (von den Organen) nicht arbeitet, der soll auch nicht essen“, so müßten wir gewiß manche für die Auslese im einzelnen unerheblichen Atavismen an uns herumtragen; eine Vielheit allerdings müßte immer durch Kraftverbrauch schädigend wirken, und auch einzelne solcher Funktionen und Organe, die nicht, oder nur selten gebraucht werden, wären zum größten Teil an sich ganz direkt hinderlich und als Kraftverbraucher schädlich. So fehlt den zu wenig gebrauchten Organen nicht nur der erhöhte Nahrungszufluß, der automatisch mit den Leistungen verbunden ist, sondern es muß ein aktiver Mechanismus bestehen, der die Rückbildung besorgt. Er verschont Organe wie die Brustdrüsen oder den Uterus, die nur zu gewissen Zeiten, vielleicht erst nach Jahren ihre Funktion ausüben sollen, während z. B. ungebrauchtes Knochengewebe, das gewiß keine erheblichen Mengen von Nahrungsmaterial verbraucht, sehr rasch atrophiert. So erklärt sich die für uns unter einzelnen Umständen oft nur zu rasche Rückbildung mancher Gewebe nach kurzer Untätigkeit, und wir verstehen die pathologischen Nerveneinflüsse auf die Trophik der Muskeln und Knochen sowie z. B. die Abhängigkeit des entwickelten Muskels vom motorischen Nerven gegenüber seiner Selbständigkeit während der Entwicklung.

Es gibt allerdings auch Organe, wie das Präputium oder unsere langen Kopf- oder gar die Achselhaare, die sich erhalten, ohne daß für uns eine

Vitalbedeutung erkennbar ist. Es wäre aber merkwürdig, wenn wir alle Zusammenhänge schon kennen könnten. Das Präputium könnte etwa der nebensächliche Ausdruck einer allgemeinen Tendenz sein, unter bestimmten, noch nicht bekannten Umständen eine Hautfalte zu bilden.

Warum geht nun die stärkere Ausbildung einer einzelnen Funktion immer mit der Rückbildung der andern, dem gleichen Zwecke dienenden Funktionen Hand in Hand, auch wenn diese an sich noch sehr nützlich sein können? Warum hat der Hund zu seinem scharfen Geruch- und Gehörsinn ein so schlechtes Gesicht? Es würde ihm doch sehr gut dienen, wenn er einen Hasen, den er jetzt nur an der Bodenspur oder entgegen der Windrichtung finden kann, von weitem sehen könnte.

Da ist zunächst zu sagen, daß ein Spezialsinn sich eben nur dann besonders ausbildet, wenn er bei gegebenen Verhältnissen mehr leistet als die anderen. Er muß dann in der Ausbildung bevorzugt, die andern müssen nachgesetzt werden. Das Spezialistentum hat ja seine großen Vorteile vor der Universalität. Die Einstellung auf mancherlei Fähigkeiten würde z. B. eine Instinktausbildung in den verschiedenen Richtungen, also einen höchst komplizierten psychischen Apparat verlangen, wozu erst noch eine besondere Oberleitung geschaffen werden müßte, die im gegebenen Falle entscheidet, welcher Sinn gerade die Führung übernehmen solle. Wir wissen aber z. B. aus den Assoziationsversuchen, wieviel leichter eindeutige Aufgaben sind als Wahlhandlungen. Für einen Menschen ist der Besitz vieler Talente meist ein Hindernis für ganz große Leistungen. Und unter dem Namen „Arbeitsteilung“ kennen wir unter Menschen und Tieren die großen Vorteile der Spezialisierung im allgemeinen.

Auch unsere Technik hat nicht durch Zusammenkoppelung verschiedener Aufgaben ihre Erfolge erreicht, sondern durch immer weitergehende Spezialisierung, während viele „Universalgeräte“ zwar ausgeklügelt, aber nicht gebraucht werden. Es wäre gewiß sehr nützlich, wenn unsere Dampfschiffe den Wind zur Unterstützung und Ersparnis von Brennmaterial oder bei einem Schraubendefekt als Ersatz für die Maschine benutzen könnten. Und doch hat es sich als praktischer erwiesen, das größere Risiko und den Mehrverbrauch an Kohlen in den Kauf zu nehmen, indem man sich ausschließlich auf den Dampf spezialisiert.

Es muß auch auffallen, daß die einzelnen Funktionen nur gerade so weit ausgebildet sind, um den Bestand der Art unter gleichen Umständen zu erhalten. Da ist einmal zu sagen,

daß in Wirklichkeit der Bestand umgekehrt sich nach den Fähigkeiten richtet. Je besser eine Art ausgestattet ist, um so mehr kann sie ja ihre Individuenzahl gegenüber den Konkurrenten im gleichen Lebensraume vergrößern. Aber an eine Grenze muß sie immer kommen, weil sie sich selber Konkurrenz macht und weil in dem Gleichgewicht aller tierischen und pflanzlichen Organismen eine einseitige Vermehrung über einen gewissen Punkt hinaus sofort wieder schädlich wirkt (Parasiten, bei Tieren Epidemien, Reduktion des pflanzlichen und animalischen Nährbestandes. Eine Verbesserung der Jagdfähigkeit würde z. B. unter den meisten Umständen zu verderblichem Raubbau führen). Auch die größte „Intelligenz“ der Psychoide muß also ihre Wirkungsgrenze haben und ebenso die der menschlichen Psyche. Ein malayischer Fürst soll das so ausgedrückt haben: Die Europäer seien ein Unglück für sein Land. Früher habe man ohne Schwierigkeit immer genug zu essen gehabt, weil die Cholera und andere Krankheiten die Bevölkerung alle paar Jahre dem Nahrungsvorrat angepaßt haben. Jetzt haben die Holländer durch ihre Hygiene die Bevölkerung um mehr als das Vierfache anwachsen lassen, und da genüge auch die tropische Fruchtbarkeit nicht mehr, und man müsse Reis von auswärts kaufen.

Es ist natürlich nicht daran zu denken, daß die Psychoide diese Gefahren für die Rasse zu merken bekomme und deshalb bei dem Stillstand der Entwicklung der Fähigkeiten aktiv mitwirke. Hier werden wir es fast nur mit Ausmerzungen der zu gescheiterten Artverbesserer durch die Auslese zu tun haben, die für diese rein negative Rolle ohne weiteres geeignet ist und bis jetzt alle die allzuweisen menschlichen Kulturrassen umgebracht hat.

Die Zufall- und Auslesetheorie allerdings pflegte diese Einstellung auf ein Gleichgewicht sehr einfach zu erklären: Ihre Ideen von Aufspeicherung der nützlichen Eigenschaften vergessend, nahm sie einfach an, daß, wenn der Durchschnitt der Art sich erhalten könne, dann die zufälligen Schwankungen nach oben und unten sich ungefähr kompensieren müßten, da ja immer noch eine gewisse genügende Breite der Auslese nicht verfällt. Doch hat die Überlegung, die man früher als selbstverständlich hören mußte, den Fehler, nicht zu berücksichtigen, daß die Minusvarianten, schon wenn sie nur wenig ausgesprochen sind, rasch ausgeschaltet werden müssen, während die Plusvarianten nach mechanistischer Auffassung um so mehr Chancen zum Überleben haben, je weiter sie sich vom bisherigen Standard entfernen. Die Art müßte sich also beständig hinaufzüchten. Auch vom mnemischen Standpunkt aus könnte man sich denken, es wäre zu erwarten, daß die Psychoide immer nach Verbesserungen strebe. Das tut sie aber

nur in äußerst geringem Maße. Unter natürlichen Zuständen ist sogar eine Psyche wie die menschliche leicht zufrieden; es braucht einen besonderen Anreiz, um zu merken, daß irgend etwas besser sein könnte, und in der Psychoide darf die Schwelle dieses Anreizes nicht zu niedrig sein, weil sonst die Art zu labil würde (S. 113). Und ich meine, der Vogel habe wirklich mehr Grund, mit seinen Flugkünsten zufrieden zu sein, als viele Menschen z. B. mit dem, was man ihre soziale Lage nennt, die ein Produkt unserer gerühmten menschlichen Psyche ist, entstanden im Zusammenarbeiten der Kollektivität mit den einzelnen Individuen. Und wenn man die Psyche der ganzen Menschheit in Betracht zieht, so sind ihre Fortschritte doch nicht so ganz unvergleichlich größer als die von Psychoiden. Auch die Menschen werden meist erst durch die Not erfinderisch gemacht, sie liebten das Altgewohnte, scheuten unter sehr vielen Umständen das Neue; die meisten Völker können Jahrtausende auf ungefähr dem gleichen Nivo verharren, und sogar bei den höchsten Kulturrassen, die doch in der ganzen Welt eine Ausnahme bilden, die von Jugend auf durch die Umgebung auf die Idee von Erfindungen und Entdeckungen eingestellt sind und durch Zeitungen und Parteisekretäre und andere Weltverbesserer beständig mit dem Bestehenden unzufrieden gemacht und mit Märchenbildern der Zukunft gelockt werden, sind es immer nur einzelne, die den Fortschritt bewirken. Und die Kulturvölker haben die Intelligenz als ihre besondere Spezialität gezüchtet.

Auch die höchste psychische Intelligenz wäre also der Aufgabe, kollektiv eine Art hinaufzuzüchten, nur in geringem Grade gewachsen; von der Psychoide darf man in dieser Beziehung noch weniger verlangen. Es gibt z. B. viele wurmförmige Wesen, die sich im Wasser durch Schlingelung fortbewegen: Spirillen, Würmer, Kaulquappen, Wasserschlangen usw. Diese Art Lokomotion sieht für uns recht mühsam aus, die lebhaften Bewegungen führen zu einer sehr langsamen Ortsveränderung; man denke zum Vergleich etwa an einen Fisch. Nun aber kann die Psychoide den Vergleich mit dem Fisch nicht ziehen; sie kann nicht denken, daß es anders sein könnte, oder gar, *wie* es besser sein könnte, ohne es persönlich erfahren zu haben. Ihre Instinkte, ihre ganze anatomische und funktionelle Konstitution sind nur auf die bisherige Bewegungsart eingestellt; diese ist dem Tier in Wirklichkeit die einzig bequeme; von allen möglichen Arten der Fortbewegung kann nur sie Lust bringen. Sollte die Kaulquappe wie der Fisch durch Schlagen mit dem Schwanz sich fortbewegen, so brauchte sie eine besondere Einstellung und Übung, und ein eigentlicher Erfolg wäre erst möglich, wenn auch alle anatomischen, physiologischen und psychischen Apparate darauf eingestellt sind (Form des Schwanzes, Versteifungsmöglichkeit des Körpers, Muskeln, Koordination, Psyche). Auch intelligente menschliche Kinder, die zufällig darauf gekommen sind, sich früh sitzend durch Fortschieben mit einem Bein auf dem Boden fortzubewegen, sind manchmal gar nicht mehr leicht zum Gehen zu bringen. Kurz, die Einführung einer Neuerung ist nur möglich auf Basis eines Ver-

gleichs des bisherigen Zustandes mit einem besseren, ein Vergleich, der von der Psychoide theoretisch gar nicht und praktisch erfahrungsgemäß nur ganz selten gemacht werden kann, am ehesten, wenn Veränderungen des Milieus neue Anforderungen stellen bzw. die bisherigen Funktionen sich als ungenügend erweisen, worauf, soweit möglich, „Versuch und Irrtum“ als Helfer eintreten.

### Nachtrag.

Während des Druckes dieses Aufsatzes erschien eine hübsche Arbeit von v. Bertalanffy<sup>1</sup> die sich mit dem nämlichen Problem beschäftigt und in ähnlicher Richtung geht, sogar am Schlusse zur Ergänzung auf den Mnemismus hinweist. In vorsichtiger Weise prüft der Autor die vorhandenen Theorien und kommt dazu, aus dem Mechanismus die Gebundenheit der charakteristischen Eigenschaften des Lebens an die Materie, die chemisch-physikalische Konstellation, vom Vitalismus die „Ganzheitlichkeit“ der Lebenserscheinungen zu übernehmen. Dann „bleibt ihm noch ein sehr wichtiges Lebenscharakteristikum übrig, nämlich sein historischer Charakter“. Einige Gegenüberstellungen der Auffassung des Autors und des mnemistischen mögen zeigen, wie der Mnemismus die Lebensprobleme nach verschiedenen Richtungen zu klären bzw. zu vereinfachen vermag.

Der Mnemismus hat nun den Vorteil, alle drei dieser Konstatierungen von einem Prinzip aus zu erklären. Die Bindung der Lebeenseigenschaften an die Materie ist auch keine vollständige und erschöpft das kausale Bedürfnis gar nicht, wie der Autor mehrfach betont. Dafür ist es dem Mnemismus selbstverständlich, daß die vitalen Tendenzen (oder in der Sprache des Mnemismus: Engramme plus Vitalenergie) einen materiellen Träger haben müssen und dann noch geeignete Materie, an und mittels welcher sie wirken können. Die Ganzheitlichkeit wird vom Mnemismus ebenso hoch gewertet wie von v. Bertalanffy und noch mehr als vom Vitalismus; darüber hinaus kann sie aber der Mnemist noch erklären und in ihrem Wesen verstehen, weil er die gleiche Ganzheit in der Psyche von jeher schon recht gut kennt. Der historische Charakter der Lebenserscheinungen aber ist mit der Mneme so eng verbunden, daß es keine Historie ohne Mneme, und keine Mneme ohne Historie geben kann. Den formbildenden Faktor, den der Autor neben der physikalisch-chemischen Konstitution postuliert, und den „Faktor, der das Ziel in sich trägt“, analogisiert der Mnemismus mit der Zielgerichtetheit der Psyche; daß ein Glied aus einer ungeformten und undifferenzierten Knospe entsteht, ist für ihn kein größeres Rätsel, als die Bewegung der Muskeln oder die Erzeugung von Tränen von der Psyche aus. Die organische Teleologie kann vom Standpunkt des Autors nur als ein Streben nach einem Gleichgewichtszustand erklärt werden, während sie

---

<sup>1</sup> Tatsachen und Theorien der Formbildung als Weg zum Lebensproblem. „Erkenntnis“. I. (Annalen der Philosophie IX.). Felix Meiner, Leipzig. S. 361.

für den Mnemismus überhaupt kein Problem ist. Es kann vom Standpunkt der „Systemtheorie“ aus nicht gelingen, die Ganzheit mit der Zielgerichtetheit in den notwendigen Zusammenhang zu bringen; v. Bertalanffy muß unterscheiden das Ganze nach Driesch, das „erst in Zukunft zu erreichende typische Endergebnis, das zur Lenkung der Entelechie bedarf“, und das Ganze, das repräsentiert ist durch den augenblicklichen Gesamtzustand des lebendigen Systems, aus dem sich der folgende Zustand entwickelt. Dem Mnemisten ist das zukünftige Ziel ein selbstverständliches Produkt der Assoziationen früherer Erfahrungen bei den Bedürfnissen der Gegenwart. Die nach Ganzheit und Entwicklung strebende Gesamtfunktion nennt v. Bertalanffy das „System“. Es hat vor der Entelechie, die ein 100%iger Deus ex machina ist, den Vorteil, reale Beobachtungen zusammenzufassen; aber als ein Agens, das funktionelle Zusammenhänge verstehen machen sollte, bedarf es doch noch selbst zu sehr der Erklärung. Einige Nebengebiffe, wie die Enkapsis oder die „doppelte Sicherung“ Spemanns, reihen sich ganz von selbst in die assoziativen Funktionen einer Psychoide ein.

## XII. Zusammenfassung.

I. Zur Erklärung der Lebenserscheinungen rechnete man immer nur mit den ganz unzulänglichen mechanistischen und vitalistischen Theorien und vergaß ein Drittes, den Mnemismus, der jetzt doch eigentlich in der Luft liegt und meines Erachtens alles soweit erklärt, als man überhaupt von einer Theorie erwarten kann.

II. A. Von den zugunsten des Mechanismus angeführten Tatsachen und Überlegungen deutet keine auch nur mit irgendeiner Wahrscheinlichkeit darauf, daß chemisch-physikalische Kräfte das Leben erklären könnten.

B. Die Wahrscheinlichkeit, daß Leben, auch wenn einmal entstanden, nur durch den Zufall der chemisch-physikalischen Kombinationen, d. h. ohne prinzipiell zielhafte, lebenerhaltende Funktion, fort dauere und sich mit Hilfe der Auslese zu den bestehenden Organismenformen entwickelt habe, ist nahezu Eins zu Unendlich. Es ist ganz unberechtigt, mit ihr zu rechnen, oder gar, wie der Mechanismus tut, alles auf sie abzustellen. Und wenn einmal das Udenkbare doch geschehen wäre und ein zufällig zusammengewürfelter Atomhaufen ein kompliziertes Lebewesen gebildet hätte, so wäre ja nichts da, das den Haufen fixiert. Die gleichen Kräfte, die ihn zusammengeweht hätten, müßten ihn auch wieder auseinanderbringen — und umbringen, denn die Veränderung oder der Ausfall einer einzigen von tausend wichtigen Eigenschaften würde zur Katastrophe führen. Man darf nicht etwa einwenden, der

Zufall habe das Lebendige so geschaffen, daß es sich erhalte; die Zweckmäßigkeit kann nur dauern, solange der Molekülhaufen dauert, und dieser kann prinzipiell nicht dauern, weil die ganze Theorie einen beständigen Wechsel aus andern als Zweckmäßigkeitsgründen voraussetzt.

III. Die organismische Zweckmäßigkeit ist die gleiche wie die psychische; beide sind eine selbstverständliche Folge des Vorhandenseins der Mneme. Die Identität der beiden Arten von Zweckmäßigkeit wird nur deshalb so leicht übersehen, weil man nicht berücksichtigt, daß die als wesentlich angesehenen Unterschiede zwischen Psychisch und Hirnphysiologisch nicht Unterschiede des betrachteten Objektes, sondern des Standpunktes der Betrachtung sind. Die einzige widerspruchlos durchzuführende Vorstellung „des Verhältnisses von Leib und Seele“ ist die, daß die Psyche eine Hirnfunktion sei, eine auf das Animalische und die individuellen Erfahrungen gerichtete Spezialisierung der dirigierenden organischen Funktionen. Sie ist das einzige Ding, das man nicht nur objektiv, sondern auch subjektiv — an sich selbst — kennen kann.

Bewußtsein (Bewußtheit) können wir nur an uns selbst konstatieren; für die objektive Betrachtung gibt es kein Bewußtsein, für die subjektive, innere gibt es keinen Raum. Es ist schon deshalb unrichtig, den Begriff der Psyche mit dem des Bewußten zu identifizieren. Wer nicht von dem Bewußtsein im Psychischen abstrahieren kann, wird eine biologische Psychologie und die organischen Grundfunktionen (die Psychoide) nicht verstehen können. Es ist durchaus unrichtig, daß der Mnemismus die Psyche in Atome auflöse, die Ganzheit derselben und der Organismen nicht anerkenne oder nicht genügend berücksichtige. Er rechnet im Gegenteil, in Psyche und Psychoide, in erster Linie auch beim Assoziieren (Denken), mit dem Ganzen, das jedoch ein Kompliziertes ist, sich gliedernd in Teile, die meistens wieder in irgendeinem Sinne Ganzheiten verschiedener Stufen sind. Das was jeweilen wirkt, ist immer eine Ganzheit, nicht etwas Elementares. Beschreiben kann man aber die psychische und vitale Funktion, ohne aus der Phrase herauszukommen, nicht, wenn man nicht die einzelnen Mechanismen besonders heraushebt und behandelt. Ganz schlimm ist die Identifikation von „Psychisch“ mit „Gesetzlos“ oder „Willkürlich“; im Prinzip unterscheidet sich die psychische Kausalität von der der übrigen Welt ebensowenig wie z. B. die meteorologische.

IV. Primitive, nur auf eine einzige Qualität gerichtete Mneme kennt

man schon in der leblosen Welt. Es ist aber nicht unwahrscheinlich, daß in leblosen Kolloiden auch mehrere Qualitäten engraphierbar sein können; man hat ja gar nicht genügend danach gesucht. Wenn sich verschiedene Engramme assoziieren können, so ist damit die Grundlage einer lebensfähigen und auch bis zum Psyche besitzenden Menschen entwicklungsfähigen Substanz gegeben. Das Spezifische für jede Organismenart liegt in den Engrammen. Das Chemisch-Physikalische ist nur so weit mitbeteiligt, als es Träger der Engramme ist und als es von den durch die Engramme geleiteten Tendenzen zu ihren Funktionen benutzt werden und deshalb für die Funktion die Eignung besitzen muß.

Neue Bedürfnisse bringen allmählich funktionelle und dann anatomische Anpassungen zustande. Die Umgestaltungen bekommen alle Teile des Körpers irgendwie zu „spüren“; durch die Mneme wird das Erfahrene engraphiert. Da drängt sich die Hypothese geradezu auf, daß von der „Benachrichtigung“ aller Körperzellen die Keimzellen nicht ausgenommen werden. In ihnen ist somit die Entwicklung engraphisch niedergelegt und durch keine andere Funktionsbestimmung der Zelle gehemmt; durch neuartige Erfahrung wird die bisherige engraphierte Melodie modifiziert, in gleicher Weise, wie unsere Psyche durch neue Erfahrungen veranlaßt wird, bestimmte Manipulationen oder Handlungen abzuändern. So bildet sich die Art um, d. h. die Vererbung erworbener Eigenschaften wird auf diese Weise verständlich.

V. Der Vitalismus, der die Zielgerichtetheit der Lebfunktionen durch ein ad hoc konstruiertes, psycheartiges, außerhalb des Organismus existierendes Etwas, das begrifflich nicht weiter zu fassen war, erklären wollte, ist durch den Mnemismus, der eine wirkliche Erklärung geben kann, unnötig geworden. Eigenschaften, wie absolute Zweckmäßigkeit, die diesem Etwas von manchen zugeschrieben wurden, sind grundlose Spekulationen. Auch an den Vitalismus anknüpfende Theorien vom Zusammenhang der Psychoide mit dem Weltgeschehen oder einer Atom- oder Weltbeseelung, einer kosmischen Intelligenz, oder die Annahme eines Vervollkommnungstriebes u. dgl. stehen, wenigstens zur Zeit, vollständig in der Luft.

VI. Zwischen Psyche und Psychoide gibt es auch beim Menschen nur flüssige Übergänge. Kriterien wie Bewußtsein, Wille, Überlegung, Animalisch oder Vegetativ, individuelle oder phylische Erfahrung und Funktion, alle versagen. Bei niederen Tieren kann man überhaupt nicht von einer Scheidung der beiden Funktionsgruppen reden, und auch bei

den höchsten sind manche Funktionen den beiden Organisationen gemeinsam, wobei sie auf Gleich und Gleich zueinander stehen.

VII. Der Begriff der Psychoide mag etwa umschrieben werden als die Gesamtheit der Dynamik, die alle vegetativen und diejenigen animalischen Funktionen dirigiert, die subpsychisch (nicht zu verwechseln mit „unbewußt“) verlaufen. Die ursprüngliche, die „präorganische“ Triebkraft haben wir beispielsweise als eine chemische dargestellt. An sie schließen sich dann infolge mnemischer Verknüpfungen andere Reaktionen an, die den chemischen Prozeß begünstigen oder ermöglichen, so Bewegungen, Nahrungstrieb, Lebenstrieb, Schaffung besonderer Organe zur Assimilation der Nahrung, zur Leitung der Aktionen durch Lichtempfindung usw. Die Gesamtheit aller dieser Funktionen ist das Leben. Die elementare (hier als chemisch angenommene) Tendenz wird überdeckt durch die Masse der Hilfsfunktionen, unter denen natürlich den chemischen wieder eine große Rolle zukommt. Die Hilfsfunktionen erscheinen uns nun das Wesentliche und haben auch in der Entwicklung eine gewisse Selbständigkeit bekommen, ja einen Selbstzweck, der sich unter anderem darin äußert, daß auch abgetrennte Organe fortfahren, ihre Funktionen auszuüben. So trachtet, von der subjektiven Seite ausgedrückt, das Tier ausschließlich, der Mensch in erster Linie nach Lust und nach Vermeidung von Unlust und direkt gar nicht nach Erhaltung des Lebens. Schon aus diesem Grunde, weil in Einzelfällen ein Hilfsziel an die Stelle des Hauptzieles tritt, kommen solche Spezialtriebe oft miteinander in Widerspruch, und unter ungewohnten Umständen kann auch leicht eine Spezialfunktion den Hauptzweck, die Erhaltung des Lebens, gefährden.

Die Energieform der vitalen Direktionen ist bis jetzt nicht bekannt. Unter dem Bilde von Schwingungen einer solchen Kraft können wir uns den ganzen psychoid-psychischen Lebensvorgang bis zu einem gewissen Grade vorstellbar machen.

In den höheren Psychen funktioniert die Aufmerksamkeit als ein wichtiger Analysator, der die Auswahl aus vielen anscheinend möglichen Assoziationen (bzw. Funktionen) bestimmt. Diese ist aber nicht eine selbständige Funktion, sondern wie der mit ihr zum Teil identische Wille die Resultante der zu einem Ganzen kombinierten Gesamtheit der Einzelstrebungen. In der Psychoide muß eine analoge Ganzheitsfunktion bestehen, wenn auch im gestörten Organismus eine Einzelfunktion ganz selbständig ablaufen kann.

Was für eine Veränderung in der Lebsubstanz das ist, was wir als Engramme bezeichnen, darüber können wir uns bis jetzt keine Vorstellungen machen. Wenn man sich ausdrückt, die genischen Engramme seien in den Chromosomen lokalisiert, so ist das wohl ähnlich zu verstehen, wie wenn wir die Sprachfunktion in gewissen Partien der Hirnrinde lokalisieren: sie ist eigentlich eine Funktion der gesamten Hirnrinde, hat aber an einem bestimmten Ort ihren „Fokus“ (v. Monakow), wo sie in ihrer Gesamtheit verletzlich ist. So müssen auch genische Kräfte sich offenbar unter Umständen vom Zellprotoplasma aus betätigen. Ganz oder hauptsächlich im funktionierenden Plasma werden wir uns vielleicht die Engramme der Körperzellen vorstellen müssen, mit Ausnahme derjenigen der Vermehrung, die natürlich in den Chromosomen ihren ausschließlichen oder hauptsächlichlichen Sitz haben. — Die Engramme scheinen ganz unabhängig von der Quantität der Masse ihres Trägers. In dem nämlichen kleinsten Substanzteilchen können offenbar beliebig viele Engramme sich befinden.

VIII A. Es gibt keinen Grund zu der Annahme, daß die Keimzellen von der allgemeinen Benachrichtigung der Körperzellen über den Zustand und das Tun aller anderen ausgeschlossen bleiben oder daß sie allein keine Mneme besäßen. Nimmt man aber die Teilnahme auch der Keimzellen an dem Nachrichtendienst und den mnemischen Funktionen an, so ergibt sich die Möglichkeit und der Mechanismus der Vererbung erworbener Eigenschaften von selbst. Vorläufig kann man sich den Vorgang etwa folgendermaßen vorstellen: Bei der Entwicklung des Einzellers zum Mehrzeller mit seiner Arbeitsteilung ist es ganz selbstverständlich, daß zunächst der Hauptzelle, die z. B. eine Bewegungszelle (mit Wimper) erzeugt hat, die Fähigkeit geblieben ist, eine solche Zelle wieder zu erzeugen, wenn es, z. B. bei einer Vermehrungsteilung, nötig geworden ist. Diesen Vorgang kann man sich ohne weiteres auf Erzeugung von anderen Spezialzellen ausgedehnt denken; das Prinzip bleibt immer das gleiche; nur wird beim Größerwerden des Somas die Vorstellung der Benachrichtigung der Keimzelle etwas komplizierter; diese Benachrichtigung auf größere Entfernungen ist aber durch Tatsachen im Tier- und Pflanzenreich auch sonst bewiesen. So wird die ganze Tätigkeit der Keimzelle, die alle anderen Funktionen als die der Reproduktion eines neuen Körpers aufgegeben hat, auf bekannte Mechanismen zurückgeführt.

VIII B. Die Vererbung vom Soma erworbener Eigenschaften ist ein

unabweisliches Postulat der Entwicklungstheorie. Man darf aber nur ausnahmsweise sichtbare Reaktionen auf Einflüsse, die nicht *sehr* viele Generationen hindurch gewirkt haben, erwarten. Dennoch darf man es nicht für unmöglich ansehen, den tatsächlichen Beweis für die Existenz der Vererbung erworbener Eigenschaften zu leisten; ich glaube sogar, er sei schon geleistet. Man muß sich aber bei solchen Untersuchungen an Eigenschaften halten, die ihrer Natur nach relativ labil sind, z. B. Instinkte, die unter verschiedenen, wirklich vorkommenden Umständen während kürzerer Generationsreihen notwendig in gewisser Richtung modifiziert werden müssen, dann an neu erworbene Eigenschaften überhaupt usw.

Auch beim Menschen ist eine bewußte Höherzüchtung nicht so absolut auszuschließen; es hat aber seine großen Schwierigkeiten, sie in der Praxis durchzusetzen, da die Kulturen eine so starke Gegenauslese mit sich bringen, daß bis jetzt alle sehr rasch daran zugrunde gegangen sind. Vielleicht können aber neue Versuche jeweilen doch von einem durch die früher errungenen etwas gehobenen Niveau ausgehen?

IX. Wie die Psyche kann die Psychoide nur nach Maßgabe der Erfahrung handeln. Während aber die menschliche Psyche in erster Linie die individuellen Erfahrungen benutzt und auf diese zu reagieren eingestellt ist, kann die Psychoide sich nur denjenigen Verhältnissen anpassen, die oft und dauernd vorkommen und zumeist sich schon während früherer Generationen eingepägt haben. Ebenso können ihre Funktionen vielfach nur auf eine geringere Breite der Intensität von Reiz und Reaktion eingestellt sein als die der Psyche. Wenn die Psychoide, etwa infolge einer Verstümmelung, ungenügende oder falsche Berichte über die Zustände von einzelnen Körperteilen bekommt, so kann sie natürlich sowenig richtig reagieren wie die Psyche, wenn sie sich auf gefälschte oder unvollständige Wahrnehmungen stützen muß. Viel weniger als die Psyche kann die Psychoide auf ganze Situationen Rücksicht nehmen; sie muß sich häufig an gewisse „Indikatoren“ halten, indem z. B. nicht das Eiweiß selbst, sondern der Geschmack von Stoffen, die es begleiten, die Verdauungsfunktion in Gang setzt. Sie kann überhaupt Situationen viel weniger übersehen als die Psyche des Kulturmenschen. Sie vermag viel weniger zu abstrahieren, sie kann die Experimente nur am konkreten Falle, nicht in den Gedanken machen. So ist sie viel mehr auf Versuch und Irrtum als auf Vorausberechnen angewiesen. Andererseits wäre die genialste Psyche niemals im Stande, die

Komplikationen, die Dosierung und Koordination unserer Körperfunktionen zu erfassen, geschweige zu dirigieren, und auch in Bezug auf das Animalische ist die menschliche Psyche z. B. den Instinkten vieler Tiere gar nicht überlegen. Man kann die beiden „Intelligenzformen“ überhaupt nicht graduell miteinander vergleichen, weil sie doch zu verschiedene Maschinen für verschiedene Teilzwecke sind, wenn auch nach den gleichen Prinzipien gebaut und dem gleichen Endzweck, der Erhaltung des Lebens, dienend.

X. Der Mechanismus will das Zweckprinzip der Organismen auch deswegen ausschließen, weil viele Reaktionen, z. B. in der Pathologie oder bei Regenerationen, unnütz oder gar lebensgefährdend sind. Er meint, ein „Zweckprinzip“ müßte immer und ausnahmslos auch in den verzwicktesten Umständen einen rettenden Ausweg finden wie ein allwissender und allmächtiger Gott. Auf die letztere Philosophie wollen wir nicht eingehen, aber dafür konstatieren, daß die Psychoide, die von gleichem Fleisch und Blut ist wie die Psyche, auch irren kann wie diese. Selbstverständlich ist es doch, daß, wenn der Nachrichtendienst gestört ist oder wenn ihr nur ungeeignetes Material zur Verfügung gestellt wird, sie eben Mißbildungen in Gestalt und Funktion hervorbringen muß. Gerade die mißglückten Versuche zeigen bei genauerem Zusehen schlagend die Zweckrichtung der Reaktion, und der Mnemismus kann sehr oft auch eine selbstverständliche Erklärung geben, warum der Zweck nicht erreicht werden konnte.

XI Man kann sich überhaupt fragen, warum sind nach Zweck sich bildende Organismen nur gerade soweit zweckmäßig, daß sie sich erhalten können. Da ist unter anderem zu antworten, daß nur die höchsten Hirnwesen so weit abstrahieren können, daß sie den Begriff einer Erfindung oder einer Verbesserung rein theoretisch, d. h. ohne konkreten Anlaß, bilden. Eine Änderung ohne Not hat eben für die meisten Geschöpfe nur die Bedeutung einer Störung der Bequemlichkeit und wird deshalb von zweckhaften Organismen außer den höchsten animalischen, die für ein ferneres Ziel einen aktuellen Vorteil opfern können, vermieden, während Zufall- und Auslesewesen, wenn sie überhaupt möglich wären, keine Grenzen der Entwicklung finden würden.