

W. GEMÜND
LEBEN UND
ANPASSUNG

1925

VERLAG VON FRIEDRICH COHEN IN BONN

RIEDRICH COHEN ♦ VERLAG

BONN / AM HOF 30

überreicht Ihnen beifolgende Neuerscheinung
mit der Bitte um baldige Besprechung:

Gesund, Leben und Anpassung

In: The Servant of India

Wir ersuchen um Zusendung von 2 Belegen an obige
Anschrift. – Sollte eine Besprechung nicht erfolgen
können, so bitten wir um Rückgabe des Werkes

Preis: Geheftet 5. / Gebunden –

W. G E M Ü N D / L E B E N U N D A N P A S S U N G

LEBEN UND ANPASSUNG

EINE STUDIE ÜBER
DIE ONTOGENETISCHE REPRODUKTION
UND DAS »AKTIVE« ANPASSUNGSVERMÖGEN
DER LEBENDEN SUBSTANZ

VON

DR. WILH. GEMÜND
PROFESSOR FÜR HYGIENE
AN DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE AACHEN

1925

VERLAG VON FRIEDRICH COHEN IN BONN

Copyright by Friedrich Cohen in Bonn 1925

Gedruckt bei Dietsch & Brückner A.G. in Weimar

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

VORWORT. 7

ERSTER TEIL

ÜBER DAS WESEN DER ONTOGENETISCHEN REPRO-
DUKTION UND DEN »MECHANISMUS« DES LEBENS 11

ZWEITER TEIL

DAS WESEN DER ENGRAMME UND ERREGUNGS-
KOMPLEXE UND IHRE SYNTHESE AUS EINZELNEN
KOMPONENTEN. 60

DRITTER TEIL

DER »MECHANISMUS« DER AKTIVEN ANPASSUNGS-
FÄHIGKEIT DER ORGANISMEN UND IHRER SELBST-
ERHALTUNGSFÄHIGKEIT 102

SACHREGISTER 157

VORWORT

Die vorliegende Arbeit verdankt ihre Entstehung der Niederschrift von Vorträgen, die ich im Herbst 1922 in der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Aachen über das Gedächtnis der leb. S. und die Vererbung erworbener Eigenschaften gehalten habe. Dabei hatte insbesondere die Mnemelehre Semons, auf welche ich meine Vorträge gründete, das Interesse vieler Hörer geweckt und gab Anlaß zu anregenden Erörterungen. Aus diesen gewann ich den Antrieb, mich weiter mit dem Gegenstand zu befassen und nach und nach den Inhalt meiner Vorträge entsprechend zu erweitern und abzuändern. Immerhin lag die Arbeit in der gegenwärtigen Fassung Ende 1923 im wesentlichen druckfertig vor und konnte nur aus äußeren Gründen bisher nicht der Öffentlichkeit unterbreitet werden.

Da die Gedankengänge dieser Schrift sich vor allem auf die Arbeiten Semons stützen und auf ihnen weiterzubauen versuchen, fühle ich das Bedürfnis, schon hier im Vorwort meine Stellungnahme zu denselben kurz zu umschreiben. Auch weiteren Kreisen ist wohl bekannt, wie umstritten namentlich im Anfange die Lehren Semons waren, und daß sie neben begeisterter Zustimmung auch zu vielen Mißverständnissen und selbst völlig ablehnenden Urteilen Veranlassung gaben¹. Was

¹ Für das Verständnis der vorliegenden Schrift kommen vor allem folgende Arbeiten Semons in Betracht:

1. Das Problem der Vererbung erworbener Eigenschaften, Leipzig, 1912.
2. Die Mneme als erhaltendes Prinzip im Wechsel des organischen Geschehens, Leipzig, 1. Auflage 1904, 4. bis 5. Auflage 1920.
3. Die mnemischen Empfindungen in ihrer Beziehung zu den Originalempfindungen, Leipzig, 1919.
4. Bewußtseinsvorgang und Gehirnprozeß, eine Studie über die energetischen Korrelate der Empfindungen. Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von Otto Lubarsch, Wiesbaden, 1920.

Da die vorliegende Schrift, wie ich schon anführte, auf den Lehren Semons weiterbaut, setzt sie eigentlich eine gewisse Kenntnis derselben, insbesondere der »Mneme« voraus. Es würde den Umfang dieser Schrift aber allzu sehr belastet haben, wenn ich den Leser, etwa an Hand eines vorausgeschickten zusammenfassenden Referats, in die Mnemelehre einzuführen versucht hätte; dazu ist dieselbe viel zu umfassend und weit ausholend. Immerhin glaube ich, daß

Lubarsch in seiner Einleitung zu dem hinterlassenen Werk Semons über: »Bewußtseinsvorgang und Gehirnprozeß« schrieb, gilt im wesentlichen auch heute noch, daß nämlich ein Teil der Naturforscher der Mnemelehre Semons keine überwältigende Bedeutung zuerkenne und in ihr nur eine sehr geistvolle und folgerichtige Analyse zahlreicher Lebenserscheinungen sehe, die die Analogie zahlreicher Reproduktionsvorgänge mit dem Gedächtnis im engeren Sinne dartue; daß dagegen andere ihr eine geradezu revolutionierende Bedeutung zuschieben und Semons Ziel, die Wesensübereinstimmung (Identität) zwischen den Erscheinungen der Entwicklung, Vererbung, Anpassung, Regulation und Regeneration, den meisten periodischen Erscheinungen im Tier- und Pflanzenreich und dem höheren Gedächtnis zu erweisen, für erreicht halten. Ich beschränke mich darauf, hier einige weitere Autoren zu zitieren, die in der Beurteilung Semons die entgegengesetzten Extreme darstellen. Der eine ist August Forel, der z. B. in seiner »Hygiene der Nerven und des Geistes« (Stuttgart, 5. Auflage 1918) davon spricht, daß Semon, von der genialen Idee Ewald Herings ausgehend, daß der Instinkt sozusagen ein Artgedächtnis sei, den überzeugenden Beweis geliefert habe, daß es sich hier nicht um eine Analogie, sondern um eine tiefere Identität im organischen Geschehen handle. Weiter nimmt er Stellung zu den von Semon neu aufgestellten Begriffen und fährt fort: »Lichtvoll ist die einheitliche Durchführung dieser Begriffe in der Morphologie, Biologie und Physiologie durch Semon, großartig sind die neuen Perspektiven, die daraus entstehen.«

Zu einem ganz entgegengesetzten Urteil gelangte Verworn in seiner: »Erregung und Lähmung« (Jena, 1914). Er nahm vor allem Anstoß daran, daß Semon das, was er als Mneme und Engramm bezeichnet habe, nicht weiter analysiere, vor allem auch ausdrücklich darauf verzichte, in eine Erörterung darüber einzutreten, in welcher Veränderung physikalischer und chemischer Art ein Engramm besteht. »Somit ist«, fährt Verworn fort, »durch die neuen Semonschen Wortbildungen die physiologische Analyse der bekannten Tatsachen, die damit bezeichnet werden, um keinen Schritt weiter gefördert worden usw.« Die Zeit, der große und gerechte Richter aller Dinge, hat dieses

ein naturwissenschaftlich vorgebildeter Leser auch ohne Kenntnis der Arbeiten Semons den Gedankengängen dieser Schrift folgen kann, und hoffe, so den einen oder anderen zu einem eigenen diesbezüglichen Studium zu veranlassen.

harte Urteil Verworns und ähnliche anderer Autoren¹ nicht bestätigt; heute, zehn Jahre nach der Niederschrift der abfälligen Kritik Verworns, liegt Semons Hauptwerk, die Mneme, bereits in fünfter Auflage vor und die Zahl der Autoren aus den verschiedensten Wissensgebieten, welche die Arbeiten Semons zum Teil rühmend erwähnen und, was noch mehr heißen will, offensichtlich von seinen Gedankengängen beeinflusst sind, nimmt von Jahr zu Jahr zu. So sprach noch kürzlich Bernhard Fischer in seiner Schrift: »Vitalismus und Pathologie« (Berlin, 1924) von »Semons genialer Theorie der mnemischen Erregungen« und betonte, daß sie genügend Wege zeige, um die Äquifinalität, Zweckmäßigkeit und Dauerfähigkeit der Organismen zu erklären.

Die angeführten Zitate werden genügen, um auch denjenigen Lesern, welche den Streit der Meinungen über die Arbeiten Semons nicht verfolgt haben, ein Bild davon zu geben. Im übrigen kann es natürlich nicht meine Absicht sein, hier im Vorwort in eine eingehende Kritik und Antikritik all der gegen die Semonschen Lehren erhobenen Einwände einzutreten. Ich hoffe, daß der Leser, der diese Schrift aufmerksam durchsieht, sich selbst ein Bild von der Bedeutung der Mnemelehre usw. gestalten kann und auf Grund desselben zu eigener Stellungnahme befähigt ist. Mir kam es im Rahmen dieser Schrift vor allem darauf an, durch eine weitere Entwicklung mancher Gedankengänge Semons nicht nur naheliegenden Einwänden gegen seine Lehre und allerlei Mißverständnissen entgegenzuarbeiten, sondern darüber hinaus auch zu neuen Erkenntnissen und Einsichten in die Lebensprozesse zu gelangen und an einigen Beispielen zu zeigen, wie sie uns den Weiterweg bahnen können; ich hoffe, daß mir das innerhalb gewisser Grenzen gelungen ist. Im übrigen habe ich mir selbst die Grenzen in dieser Schrift mit Absicht möglichst eng gesteckt, um nicht von vornherein im Über-eifer auf falsche Pfade zu geraten. Ich habe aber manche der Weiterwege, die sich mir während dieser Arbeit eröffneten, bereits betreten und mehr oder weniger weit verfolgt und behalte mir vor, darüber in späteren Arbeiten zu berichten.

¹ So gibt z. B. Lenz im Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie, 13. Bd., S. 214 anlässlich einer Buchbesprechung folgendes Urteil ab: »Leider beeinträchtigt G. die Wirkung dieser klaren Darstellung durch ein Bekenntnis zu der phantastischen Mnemelehre Semons.

Verlangt schließlich jemand von mir eine kurze und bündige Stellungnahme zu dem Lebenswerk Semons, so möchte ich allerdings in Übereinstimmung mit manchen der vorgenannten Autoren meine Überzeugung dahin zusammenfassen, daß die Arbeiten Semons mit der Zeit sicherlich immer mehr den bedeutsamsten Forschungen auf dem Gebiete der theoretischen Biologie im weitesten Sinne zugerechnet werden dürften und in vielem geradezu einen Markstein in der Entwicklung der damit zusammenhängenden Wissenschaften bedeuten.

Aachen, im März 1924.

Der Verfasser.

ERSTER TEIL

ÜBER DAS WESEN DER ONTOGENETISCHEN REPRODUKTION UND DEN »MECHANISMUS« DES LEBENS

Zu den charakteristischsten und bedeutsamsten — weil für jede weitere Eigenschaft die Voraussetzung abgebenden — Fähigkeiten der lebenden Substanz und damit der Organismen gehört die Eigenschaft der Reizbarkeit (Irritabilität). Man versteht darunter die Fähigkeit, infolge der Einwirkung eines Reizes in einen veränderten Zustand, den Erregungszustand, versetzt zu werden, dem wieder abgeänderte Geschehnisse in der lebenden Substanz, die Erregungsvorgänge, entsprechen. Da es nicht meine Absicht sein kann, an dieser Stelle die bekannten Erscheinungen der Reizphysiologie einer erneuten Behandlung zu unterziehen, erinnere ich nur daran, daß die Reize sich im allgemeinen als energetische Einwirkungen von seiten der Umwelt, je nachdem auch der Innenwelt des Organismus darstellen, dem die der jeweiligen Betrachtung vorliegende lebende Substanz angehört.

Es ist ohne weiteres verständlich, daß die Geschehnisse (Stoffwechselfvorgänge usw.) in einem lebenden System, gleichviel welcher Grad der Differenzierung und Spezialisierung in ihm bereits zur Ausbildung gelangt ist, von den inneren und äußeren Bedingungen des Systems — die eben seine Lebensbedingungen darstellen — abhängig sind. Bleiben dieselben einige Zeitlang völlig oder doch annähernd konstant, so wird sich mit der Zeit ein gewisser Gleichgewichtszustand — ein Prozeßgleichgewicht — herausbilden, den man auch als einen Zustand einer, wenn auch nur relativen Erregungslosigkeit bezeichnen könnte. Demgegenüber bewirkt jede Änderung der äußeren oder inneren Lebensbedingungen, sofern sie wenigstens von genügender Intensität oder Schnelligkeit des Auftretens ist, eine Änderung in den Strukturverhältnissen und davon abhängigen Geschehnissen (Reaktionsweisen) der lebenden Substanz, die sich demnach auch in einer Abänderung ihrer spezifischen Lebensvorgänge dokumentieren wird und das Wesen des Erregungszustandes und der in ihm sich vollziehenden Erregungsprozesse darstellt.

Wir verstehen demnach unter Erregung einen »energetischen«, d. h. mit Energie¹ bzw. Stoffwechsel verbundenen Vorgang innerhalb der lebenden Substanz, der unter anderem auch dadurch charakterisiert ist, daß er von der erstergriffenen Reizstelle aus sukzessive zu entlegeneren Teilen der lebenden Substanz fortschreitet und auf diese Weise vermittels der Erregungsleitung schließlich zu irgendwelchen Erfolgsorganen hingeführt wird, in denen er sich — eben als Erfolg der stattgehabten Reizwirkung — in irgendwelchen Reaktionen dokumentiert. Je nach der besonderen Ausgestaltung, mit anderen Worten der »spezifischen Struktur« dieser Erfolgsorgane, treten uns diese Reaktionen je nachdem als psychische, psychomotorische, motorische, plastische und Stoffwechselreaktionen entgegen, worüber an späterer Stelle noch mehr zu sagen wäre. Mit diesen vorläufigen Feststellungen sollen die genannten Vorgänge in der leb. S.¹ naturgemäß weder im einzelnen beschrieben, noch auch zu »erklären« versucht werden, sondern zunächst nur eine Verständigung mit dem Leser über die hier benutzten Termini getroffen werden.

Wenn sich unter dem Einfluß einer Reizeinwirkung ein Erregungsvorgang in der leb. S. abgespielt hat, kehrt dieselbe im allgemeinen in den Zustand zurück, in dem sie sich vor Einwirkung des betreffenden Reizes befunden hat. Immerhin entspricht der Zustand nach Ablauf der Erregung, der sekundäre »sogenannte Indifferenzzustand« (Semon) nicht genau dem »primären«, wie er vor Eintritt der Erregung bestanden hat, sondern zeigt sich in bemerkenswerter Weise, wenn auch zunächst vielfach kaum direkt nachweisbar, verändert. Auch hier begnüge ich mich vorläufig mit der Feststellung, daß die leb. S. nach Ablauf einer Erregung eine Änderung ihrer Reaktionsfähigkeit in bezug auf den gleichen Reiz (im Falle späterer wiederholter Einwirkung) aufweist, derart, daß der diesem Reiz entsprechende Erregungsvorgang und damit auch die ihn schließlich dokumentierende Erfolgsreaktion alsdann leichter, schneller, prompter, auf geringfügigere Anlässe hin (wie wir das hier der Kürze halber vorläufig einmal so ausdrücken wollen) ausgelöst werden kann, als bei der erstmaligen Einwirkung. Und zwar zeigt sich diese Änderung der Reaktionsfähigkeit im allgemeinen um so ausgesprochener, je häufiger der gleiche Reiz bereits vorher auf die leb. S. zur Einwirkung gelangt war. Insbesondere zeigt sich —

¹ Im folgenden bediene ich mich dieser Abkürzung statt »lebende Substanz«.

Semons¹ zweiter »mnemischer Hauptsatz« —, daß nunmehr auch die bloße partielle Wiederkehr derjenigen energetischen Gesamtsituation (als anderer Ausdruck für den zur Einwirkung gelangten Reizkomplex einschließlich des Zustandes der leb. S. beim Reizeinfall), die ehemals erstmalig den betreffenden Erregungsvorgang bzw. den betreffenden Erregungskomplex veranlaßt hat, genügt, um den gesamten Vorgang mit all seinen Folgen (Reaktionen) in der leb. S. hervorzurufen bzw. auszulösen, zu »ekphorieren«, wie Semon sagt. Als Beispiel diene folgendes aus der Sphäre der psychischen Reaktionen: Das Bild, selbst der Geruch einer Rose, die ich öfters in einem Garten, etwa dem, in dem ich meine Kindheit verlebte, gesehen habe, ruft in mir nicht nur das Bild dieser Rose, sondern auch das des Gartens und zahlreicher, damit verknüpfter (»assoziierter«) Kindheitserinnerungen wach. Die leb. S. ist also nach jedem Erlebnis, das durch sie hindurchgegangen ist, nicht dieselbe wie vorher, sondern in einer Weise verändert, die sie befähigt, den gleichen Reizkomplex oder auch nur einzelne Komponenten desselben ein anderes Mal leichter, schneller und je nachdem mit einem viel ausgedehnteren Erregungskomplex zu beantworten, als das in einer von dem betreffenden Erlebnis noch nicht berührten leb. S. den einzelnen Komponenten des betreffenden Reizkomplexes gegenüber der Fall gewesen wäre.

Für diese zurückbleibende »Spur« eines stattgehabten Erregungsablaufs — andere Autoren sprechen von Erlebnisresiduen, Erfahrungsrückständen usw. — hat Semon bekanntlich den Terminus »Engramm« eingeführt. Diesem Begriff haftet demnach durchaus nichts Phantastisches, Vitalistisches oder gar Mystisches an, wie einzelne voreilige Kritiker Semons behauptet haben. Derselbe bedeutet vielmehr nichts anderes, als eine durch Erregungsvorgänge im Gefolge von Reizeinwirkungen hervorgebrachte Strukturveränderung der leb. S., die wir allerdings ihrem eigentlichen Wesen nach noch nicht kennen, einerlei, ob wir sie nun nach ihrer morphologischen, chemischen oder physikalischen Beschaffenheit zu deuten versuchen. Wir müssen uns deshalb einstweilen damit begnügen, sie nach ihren im Vorstehenden skizzierten Wirkungen zu definieren, ihr Vorhandensein aber als selbstverständlich voraussetzen.

Wir formulieren demnach folgendermaßen: Das Wesen eines En-

¹ Richard Semon, die Mneme, 4. bis 5. Auflage, 1920.

gramms, also der nach einem Erregungsablauf in der leb. S. zurückbleibenden Strukturveränderung besteht in einer gesteigerten Disposition eben dieser »engraphisch veränderten« Substanz für den Ablauf der gleichen Erregung, die ehemals engraphierend gewirkt, d. h. die betreffende, dem Engramm zugrunde liegende Strukturveränderung erzeugt bzw. hinterlassen hat. Das Engramm ist demnach eine Erregungsdisposition, eine Reaktionsbereitschaft für einen ganz bestimmten (spezifischen) Reiz bzw. Reizkomplex. Solange sich die leb. S. in bezug auf eben diese Reaktionsbereitschaft — infolge Fehlens geeigneter Reizeinwirkungen — im Zustand der Reizlosigkeit bzw. Erregungslosigkeit, also in einem relativen Ruhezustand befindet, entziehen sich demnach die betreffenden ihr dadurch verliehenen Fähigkeiten und »Eigenschaften« völlig unserer Kenntnis, bleiben »latent«. Erst wenn dieser Erregungsdisposition, die man bei genügenden, dem Säftestrom des Körpers entstammenden Energievorräten der betreffenden leb. S. auch als Entladungsbereitschaft bzw. Aktionsbereitschaft bezeichnen könnte, infolge entsprechender Auslösung (Ekphorie) durch die zugehörigen Reize Gelegenheit gegeben wird, »loszuschnellen«, sich zu manifestieren, wenn der betreffende bisher lediglich virtuelle Erregungsvorgang nun tatsächlich abläuft, aus der Reaktionsbereitschaft ein wirkliches Reagieren, ein Verhalten, eine »Eigenschaft« resultiert, zeigt sich der bereits geschilderte Unterschied eben dieses Verhaltens gegenüber einer in bezug auf die gleichen Reizeinwirkungen engraphisch noch nicht beeinflussten Substanz. Der als Folge der Engrammsetzung veränderten Reaktionsbereitschaft und Reaktionsfähigkeit der leb. S. entspricht im gegebenen Fall also auch eine veränderte Reaktionsweise und, da alle Eigenschaften der leb. S. sich in letzter Linie als Reaktionen auf irgendwelche Reize darstellen, auch eine veränderte »Eigenschaft«.

Es ist nicht meine Absicht, im Rahmen dieser Arbeit eine tiefer gehende, meines Erachtens in mancher Hinsicht wohl mögliche Analyse des Engrammbegriffes zu versuchen. Derselbe soll uns hier lediglich als eine zwar bedeutsame, im übrigen aber, da die diesbezüglichen Verhältnisse der leb. S. ohne weiteres nachweisbare Phänomene darstellen, von ihrer derzeitigen »Erklärbarkeit« völlig unabhängige Feststellung und Voraussetzung unserer weiteren Ableitungen dienen. Wir begnügen uns also einstweilen mit der sich uns geradezu als logisches Postulat aufdrängenden Konstatierung, daß das Wesen des Engramms mate-

rieller Art, also eine Strukturveränderung der leb. S. sein müsse, die in derselben nach »Abklingen« eines Erregungsvorganges als Erlebnisresiduum zurückbleibt und sie für einen erneuten Ablauf eben dieses Erregungsvorganges disponierter macht. Auf dieser Fähigkeit, als Folge stattgehabter Reize engraphisch verändert zu werden, d. h. also in ihrem Strukturgefüge eine entsprechende — »angepaßte« — Abänderung zu erfahren, beruht letzten Endes das »Reproduktionsvermögen« nicht nur der lebenden organischen, sondern sinngemäß übertragen auch der toten anorganischen Welt, also der Materie schlechtweg. Ich sage absichtlich Reproduktionsvermögen — schon Hering bediente sich übrigens dieser allgemeineren Fassung des Gedächtnisbegriffes, was einige Autoren der letzten Zeit nicht zu wissen oder vergessen zu haben scheinen — und nicht »Gedächtnis«. Denn das, was wir im üblichen engeren Sinne als Gedächtnis bezeichnen, stellt lediglich ein psychisches, in der Regel mit Bewußtseinsvorgängen verbundenes Vermögen der nervösen Substanz dar und ist als solches nur ein komplizierter, ein »höherer« Spezialfall des allgemeineren Reproduktionsvermögens jedweder leb. S.; wir dürfen uns also nicht verleiten lassen, auch dieses allgemeinere Vermögen mit dem Terminus Gedächtnis zu belegen; zum mindesten müssen wir denselben dann in viel weiterer Fassung als üblich ist oder völlig in metaphorischem Sinne verwenden, ihn also jedes anthropomorphen oder gar psychischen Beiklanges entkleiden. Viele irrige oder ablehnende Beurteilungen der Arbeiten Semons über die mnemischen Fähigkeiten der leb. S. verdanken ihre Entstehung sicherlich dem Umstande, daß man ihn immer wieder auf das von ihm geradezu »perhorreszierte« Wort »Gedächtnis« festgenagelt hat und deshalb seinen Ausführungen gegenüber vielfach von vorn herein eine falsche Einstellung hatte. Erklärlich ist diese Mißdeutung wohl dadurch, daß die Arbeiten Semons auf dem Vortrage Herings: »Über das Gedächtnis als eine allgemeine Funktion der organischen Materie« (Wien 1870) weiterbauten.

Kehren wir nach dieser Abschweifung noch einmal zu dem Erregungsvorgang der leb. S. zurück. Es erscheint uns heutzutage nahezu »selbstverständlich«, daß sich in der leb. S. eine Kette von Energiefortleitungs- und Umwandlungsprozessen abspielt, wenn sie von einem geeigneten Reiz getroffen wird. Immerhin ist es gut, sich dabei zu erinnern, daß man an der primär gereizten Stelle (dem Reizrezeptor) und

auf den Wegen der Erregungsleitung in der Regel keinerlei Erregungswirkungen feststellen kann, zum mindesten nicht mit den einfacheren Hilfsmitteln der Untersuchung; solche Wirkungen sehen wir erst in den oft weitentlegenen Erfolgsorganen auftreten, z. B.: eine Muskelzuckung bei Reizung einer Hautstelle usw. Tausendfältige Beobachtungen und allerlei Analogieschlüsse auf Grund von Vorgängen in den anorganischen Naturkörpern haben uns aber gelehrt, daß diese Phänomene nur dann einen ursächlichen Zusammenhang haben können, wenn sich von den primär gereizten Stellen (den Reizpforten) bis zu den Stellen, wo die allein oder doch unmittelbar wahrnehmbare Reaktion auftritt (den Erfolgsorganen), eine ununterbrochene Kette von energetischen Vorgängen hinzieht, welche die Weiterleitung der ersten und unmittelbaren Reizwirkung übernimmt. An mystische Fernwirkungen im Organismus glauben wir nicht, ebensowenig an Leitungsvorgänge rein physikalischer Natur, die zu dem Stoffwechselmechanismus etwa der fortleitenden Nervenfaser — bei den höheren Formen der Reizleitung — in keinerlei Beziehung ständen. Alle bisherigen Erfahrungen haben uns vielmehr die Gewißheit verschafft, daß, wenn überhaupt, erst recht im lebenden Organismus alle Kausalität Berührungskausalität und alle Wirkung Nahwirkung ist und nur unmittelbar aneinandertoßende Dinge aufeinander zu wirken vermögen (Kammerer¹), daß demnach der Erregungsvorgang und seine Weiterleitung, einerlei in welchen Teilen der leb. S. er auch vor sich gehen mag, in dem Übergreifen und Fortschreiten eines energetischen, d. h. mit Energie- und Stoffwechselfvorgängen verbundenen Prozesses von Teilchen zu Teilchen bestehen muß. Dieser Erregungs- und Leitungsvorgang, der nach allem, was wir darüber vermuten können, selbst die allerintimste Struktur der Materie, also auch die molekulare und atomistische, in Mitleidenschaft zieht, ist aber, wie so viele andere lediglich erschlossene Vorgänge in der Welt des submikroskopisch Kleinen und Kleinsten nicht direkt beobachtbar, besonders da es sich hier um lebende, d. h. in einem spezifischen und ständig fortlaufenden Stoffwechsel begriffene »dynamische Systeme« handelt. Denn jeder Versuch, die den Erregungsvorgang bedingenden Veränderungen in der intimsten Struktur selbst zur etwa mikroskopischen Sichtbarkeit zu bringen, würde vermutlich diese dynamischen Systeme alsbald zum Stillstand bringen und das, was

¹ Paul Kammerer, das Gesetz der Serie, 1919.

dann unserer Untersuchung vorläge, wäre tote und nicht lebende Substanz. Eben deshalb müssen wir uns im allgemeinen damit begnügen, als Ergebnis der Reizeinwirkungen und nachfolgenden Erregungsabläufe die bereits genannten Erfolgsreaktionen festzustellen, wie sie in den von der primären Reizstelle oft weit entlegenen und mit ihr unter Umständen durch recht komplizierte Bahnen verbundenen Erfolgsorganen auftreten.

Wie schon erwähnt wurde, können als solche Erfolgsreaktionen die aller verschiedenartigsten Phänomene auftreten, deren Einteilung in der folgenden präzisen Fassung sich auf Semon zurückführt: einmal die subjektiven nur durch »Introspektion« wahrnehmbaren Empfindungs- gleich Bewußtseinsreaktionen, dann eine Reihe objektiv feststellbarer Reaktionen, die dadurch charakterisiert sind, daß der Organismus die betreffenden Reizeinwirkungen mit einer den Sinnen des Beobachters meist direkt zugänglichen Veränderung seines Verhaltens beantwortet. Diese Reaktionen können auf den verschiedensten Gebieten physiologischen Geschehens liegen, z. B. in einer Muskelkontraktion oder sonstigen Bewegungsvorgängen innerhalb eines noch nicht so spezifisch differenzierten Plasmas bestehen (motorische Reaktionen) oder Stoffwechselvorgänge darstellen, z. B. chemische Umsetzungen innerhalb der leb. S., Bildung von Sekreten oder Exkreten (Stoffwechselreaktionen), oder auch Wachstums- und auf ihnen beruhende Entwicklungs- und Regenerationsphänomene sein (plastische Reaktionen). In diesem heterogenen Gemisch gibt es nach Semon nur ein einigendes Moment; es ist das, worauf wir aus all diesen verschiedenen Arten von Reaktionen schließen: der Vorgang der Erregung in der reizbaren Substanz. Und es liegt offenbar nicht die geringste Veranlassung vor, die Erregungsvorgänge, die sich vorwiegend oder ausschließlich in psychischen Reaktionen manifestieren, nach der physikalisch-chemischen, oder mikrochemischen Seite hin anders zu beurteilen, als die in motorischen, plastischen oder Stoffwechselreaktionen sich äußernden.

Wenn wir die Erregung als einen energetischen, d. h. also mit Stoff- und Energiewechsel verbundenen Vorgang in der leb. S. auffassen, tritt von selbst die Frage auf, wie sich nun dieser Vorgang, bzw. der Zustand, in dem sich die leb. S. während desselben befindet, also der so zu nennende Erregungszustand zu dem Zustand der Erregungslosigkeit oder Ruhe verhält und wie sich dementsprechend auch das Ver-

hältnis des Reiz- bzw. Erregungsstoffwechsels zum sogenannten Ruhestoffwechsel gestaltet? Im strengen Sinn des Wortes gibt es in der leb. S. natürlich weder einen Zustand der Ruhe noch einen Ruhestoffwechsel. Denn es gibt kein Gewebe im lebenden Organismus, das auch nur einige Zeitmomente unter genau den gleichen Reiz-, Arbeits- und Entwicklungsbedingungen stände. Gleichwohl kann man unter gewissen Einschränkungen mit Verworn¹ von einem Zustand zwar nicht absoluter, aber doch immerhin relativer Erregungslosigkeit sprechen und demnach auch von einem Ruhestoffwechsel, nur darf man diese Begriffe nicht auf zu kurze Zeiträume und zu kleine Raumverhältnisse im Organismus anwenden. Vermeidet man das, so ergeben die fortdauernden lokalen und temporären Reizwirkungen einen Mittelwert, der sich zwar aus zahlreichen kleinen und unterschwelligem Reizwirkungen zusammensetzt, den man aber im Vergleich zu anderen lebhafteren Erregungsvorgängen immerhin als Ruhestoffwechsel bezeichnen kann.

Zu diesen fortdauernden Reizwirkungen gehören z. B. alle die der inneren erregungsenergetischen Situation des Organismus entstammenden, wie sie mit der gegenseitigen Lagebeziehung der verschiedenen Gewebe und Gewebsteile und dem Druck, den sie dadurch aufeinander ausüben, zusammenhängen, also die sogenannten Positionsreize der Entwicklungsmechaniker, Rouxs' sogenannte »Nachbarschaftswirkungen« und die dadurch bewirkten topogenen Erregungen Semons; des weiteren die Einwirkungen des Nährmediums, das alle Gewebsteile durchspült, die chemische Wirkung der fortdauernd produzierten Enzyme, Hormone usw. All diese an sich schwachen Reize haben durch die Konstanz ihrer Einwirkung eine Anpassung des betreffenden lebenden Systems an sie zur Folge, sie gehören zu den Lebensbedingungen, mit denen sich dasselbe »auseinandergesetzt« hat und unter deren ständiger, wenn auch allmählich sich abändernder Beeinflussung (infolge entsprechender Engrammsetzung, d. h. also Strukturveränderung) es herangewachsen ist, bzw. sich entwickelt hat; infolge eben dieser Anpassung gestatten sie auch die weitere Existenz des Lebensvorgangs in dieser durch die dauernde und spezifische Reizeinwirkung gekennzeichneten Form. Demnach ist auch der Ruhestoffwechsel ein Reizstoffwechsel bzw. Erregungsstoffwechsel, aber ein

¹ Verworn, Erregung und Lähmung, 1914.

Reizstoffwechsel, der charakterisiert ist durch ein dauernd bestehendes »Stoffwechselgleichgewicht« ohne stärkere, vom Mittelwert sich allzuweit entfernende Ausschläge.

Hier müssen wir einen Augenblick verweilen und die gewonnenen Einsichten zu vertiefen suchen. Die eben genannten »Positionsreize« sind offenbar diejenigen, auf die sich die von Semon ursprünglich so genannten morphogenen, dann später¹ mit Recht in topogene umgetauften Erregungen zurückführen; topogene deshalb, weil sie die Folge der Besonderheit der jeweiligen Lageverhältnisse im Organismus, also der sich daraus ergebenden nachbarlichen Beziehungen der Gewebe sind. Auf Grund derselben ist »jede Zelle mit einer ihrer Lage und Eigenart entsprechenden Eigennote im Gesamtakkord der jeweiligen Erregungen (des simultanen Erregungskomplexes) des Individuums vertreten« (Semon), für die Lotze schon 1852 die Bezeichnung Lokalzeichen vorgeschlagen hat. Diese topogenen Erregungen dokumentieren sich uns in der Regel nicht durch irgendwelche, wenn auch noch so schwachen Empfindungen bzw. Bewußtseinsreaktionen, beeinflussen und regulieren vielmehr in den ihnen entsprechenden plastischen Reaktionen die Entwicklungs- und Wachstumsprozesse der betreffenden Gewebsteile und werden dadurch neben den später noch genauer zu definierenden inneren und äußeren Entwicklungsfaktoren für die morphologischen Zustände der Gewebe in jedem Zeitmoment der Ontogenese mit ursächlich. Denn sie liefern die auslösenden Momente (ekphorischen Anlässe) für die dem jeweils erreichten Entwicklungsstadium der Gewebe, bzw. den dann erreichten Strukturverhältnissen entsprechenden Reaktionsbereitschaften gleich Erregungsdispositionen, gleich Engrammen, eine Identifizierung, die wir im Hinblick auf die gerade in Rede stehenden Verhältnisse allerdings später noch eingehend begründen müssen.

Gerade deshalb spielen die Positionsreize, topogenen Erregungen und zugehörigen plastischen Reaktionen auch eine ausschlaggebende Rolle bei den Regenerations- und Restitutionsprozessen der Organismen. Denn auch all diese Phänomene sind ihrer Natur nach plastische Reaktionen, d. h. stoff- und formbildende. Allerdings halten sich im Gegensatz zu diesen Regenerationsprozessen bei den normalen Wachstumsverhältnissen des ausgewachsenen Organismus die Neubildungen,

¹ Semon, Bewußtseinsvorgang und Gehirnprozeß, 1920.

die Aufbauprozesse im allgemeinen im Rahmen der Rückbildungen, der Abbauprozesse. Daher scheint auch in dieser Beziehung — kurze Intervalle ins Auge gefaßt — ein Gleichgewichts- bzw. Ruhezustand zu bestehen; in Wahrheit ist aber die zeitliche Folge der so entstehenden und einander ablösenden morphologischen Zustände streng an die Marschroute gebunden, wie sie durch die ontogenetische Entwicklung, die nach der biogenetischen Rekapitulationsregel eine abgekürzte Wiederholung der phylogenetischen Entwicklung darstellt, vorgeschrieben wird. So aufgefaßt stellt das Leben jedes einzelnen Individuums nach der morphologischen Seite (!) hin im Rahmen seines Stammes also lediglich eine Wiederholung, einen Reproduktionsprozeß dar, wenn auch mit entsprechenden Abänderungen. Verfolgt man also die Entwicklungsreihe irgend einer Organismenart nach rückwärts, so stellt sie ein kontinuierliches Geschehen dar, das zeitlich und räumlich in Phasen verläuft. Jeder Zeitphase entspricht dabei als räumliche Phase ein neues Individuum. Jedes Einzelleben ist in dieser Auffassung also nur eine weitere Individualitätsphase, die ontogenetische Reproduktion eines Geschehens, das nach der morphologischen Seite und zum Teil auch nach der davon abhängigen funktionellen Seite hin in der Vergangenheit schon außerordentlich oft in gleicher oder nahezu gleicher Weise abgelaufen ist und demnach in Etappen verläuft. Von einem entlegeneren Standpunkte betrachtet, verschwinden die Trennungsstriche zwischen den einzelnen Etappen aber immer mehr im Rahmen der kontinuierlichen phylogenetischen Entwicklung. In diesem Zusammenhange werden wir demnach auch die treibenden Kräfte für die ontogenetische Entwicklung und ihre von vornherein festgelegte Marschroute, mit anderen Worten die »prospektive Bedeutung« und die »prospektiven Potenzen« (Driesch), die dem gesamten Organismus und innerhalb desselben jedem einzelnen Teil desselben zukommen, zu suchen haben.

Versuchen wir einen Einblick in diese Zusammenhänge zu gewinnen, so gehen wir am einfachsten von der Überlegung aus, daß in jeder der zahlreichen Individualitätsphasen der gesamten Entwicklung die leb. S. in jedem Zeitmoment wie an jeder Stelle unter der Einwirkung ganz bestimmter Positionsreize von seiten der an sie angrenzenden Gewebsteilchen gestanden hat und steht, die wiederum von deren jeweiliger Gestaltung, also deren bis dahin erreichtem Entwicklungsstadium ab-

hängig sind; und weiter, daß eine gleiche oder doch nahezu gleiche diesbezügliche reiz- und erregungsenergetische Situation für jedes Gewebsteilchen im Laufe jeder einzelnen Individualitätsphase der gleichen phylogenetischen Entwicklungsreihe an gleicher Stelle und zu gleicher Zeit — gleiches Entwicklungstempo und asexuelle bzw. eingeschlechtliche Vermehrung der Kürze halber einmal vorausgesetzt — jedesmal einmal, aber auch nur dies eine Mal wieder auftritt (»wiederkehrt«), um dann im weiteren Spiel der ontogenetischen Reproduktion von der nächsten morphologischen und erregungsenergetischen Situation, für welche die gleichen Aussagen zu machen wären, abgelöst zu werden.

Diesen Positionsreizen und der durch sie bedingten, bzw. sie in sich einschließenden erregungsenergetischen Situation entspricht dann jeweils ein ganz bestimmter Erregungsvorgang der leb. S., der eben dieser Entstehung nach, wie oben schon erwähnt wurde, als topogener zu bezeichnen ist. Genauer gesagt handelt es sich dabei aber — wie wir hier ein für allemal feststellen wollen — nicht um eine einzelne Erregung, sondern als Folge der in großer Zahl und von allen Seiten auftretenden Positionsreize um eben so zahlreiche Einzelerregungen, die sich dann allerdings — was man sich etwa unter dem Bilde der ungestörten Existenz und Superposition von Schwingungen und den darauf beruhenden Gesetzen der Interferenz vorstellen kann — zu einem einheitlichen Erregungskomplex vereinigen dürften. Jedes noch so kleine, aber in sich selbständige Gewebsteilchen im Organismus steht also an jeder Stelle und zu jeder Zeit des Lebensablaufs unter der ganz bestimmten, vom jeweilig erreichten Entwicklungsstadium abhängigen Einwirkung eines Reizkomplexes, der sich wieder aus einzelnen der Kategorie der Positionsreize zugehörigen Reizen zusammensetzt, und der weiteren, davon abhängigen Einwirkung eines Erregungskomplexes, der sich in analoger Weise aus einzelnen topogenen Erregungen konstituiert hat und deren »energetische Resultante« darstellt.

Hieraus ergibt sich, daß schon allein wegen dieser durch die Lagebeziehungen jedes Gewebsteilchen zu seinen Nachbarteilchen und die dabei auftretenden erregungsenergetischen Gesamtsituationen bedingten topogenen Erregungen ein sich von seinem Anfangsstadium zu seinem Endstadium kontinuierlich weiterentwickelnder Organismus in all seinen Teilen in einem fortgesetzten Erregungszustand begriffen sein muß und

es eben deshalb für ihn und seine Teile keinen absoluten Ruhezustand bzw. Ruhestoffwechsel — was übrigens auch eine *contradictio in adjecto* bedeuten würde — geben kann. Daraus ergeben sich dann allerlei Folgerungen. Es ist von vornherein selbstverständlich, daß diese Erregungsvorgänge, wie sie unausgesetzt und in streng gesetzmäßiger Folge die leb. S. durchzittern, nicht einfach ergebnislos, also gleichsam bedeutungslos und »zwecklos« verlaufen werden, sondern sich, dem vorher skizzierten Wesen der Erregungsvorgänge entsprechend, in irgendwelchen Reaktionen manifestieren, die in diesem Falle eben plastischer Art, d. h. gewebbildende bzw. gewebverändernde, mit anderen Worten Wachstums- und Entwicklungsreaktionen sein müssen. Und ebenso selbstverständlich erscheint es uns, daß diese Reaktionen plastischer Art in einem lebenden, seiner Umwelt angepaßten und auch in sich den Stempel vollendeter »Harmonie des Ganzen und seiner Teile« aufweisenden Organismus nicht einfach irgendwelche zufälligen und regellosen, also an sich »wahrscheinlicheren« sein können, sondern ganz bestimmte, im jeweiligen Augenblick in Hinsicht auf die genannte Harmonie gerade erforderte, also an sich höchst »unwahrscheinliche« Reaktionen sein müssen. Diese bedeuten in ihrer Gesamtheit dann jeweils eine beliebig klein zu wählende weitere Etappe im Wachstums- und Entwicklungsprozeß des Organismus. Man könnte sie demnach auch als Entwicklungsdifferentiale bezeichnen, deren Integration über einen längeren Zeitraum eben dem Unterschied im morphologischen Verhalten des Organismus oder der ins Auge gefaßten Gewebsteile zu Beginn und zu Ende dieses Zeitraumes entspricht.

Diese Ordnung der Dinge ist den Wachstumsverhältnissen des Organismus und der in ihm in jedem Zeitmoment entstehenden Harmonie des Ganzen und seiner Teile ohne weiteres zu entnehmen, wenn sie damit auch leider noch nicht erklärt und auf die vorstehend angeführten Kausalzusammenhänge zurückgeführt ist. Nehmen wir nun das, worauf wir hier hinauswollen, einmal als gegeben an, so würden sich die Verhältnisse derart darstellen, daß im ganzen Verlauf der Ontogenese die Positionsreize jedweden morphologischen Stadiums, welches naturgemäß eine ganz bestimmte und nur gerade diesem Durchgangsgleich Entwicklungsstadium entsprechende Struktur aufweist, jeweils in jedem noch so kleinen Gewebsteilchen Erregungsvorgänge auslösen, die einmal von ihrer eigenen (der Positionsreize) Beschaffenheit ab-

hängig sind und andererseits von der Besonderheit der gerade vorliegenden und von ihnen betroffenen Gewebsstrukturen, also »spezifischer« Natur sind. Und weiter würde sich ergeben, daß diese spezifischen und in ununterbrochener Folge sich aneinander reihenden Erregungsvorgänge sich jeweils gerade in denjenigen plastischen Reaktionen manifestieren müssen, welche das nächste Stadium der ontogenetischen Reproduktion, also das nächste Entwicklungsdifferential herbeiführen. Es fragt sich nur — und das ist hier der springende Punkt —, inwiefern und weshalb diese in jedem Zeitmoment auftretenden und einander kontinuierlich ablösenden plastischen Reaktionen gerade solche sind, daß sie, als Entwicklungsdifferentiale aufgefaßt, bei ihrer Integration über längere Zeiträume die einzelnen Entwicklungsstufen eines »zweckmäßig« — ja nicht teleologisch zu verstehen! — gestalteten, d. h. seiner Außenwelt und Innenwelt voll »angepaßten« und eben deshalb eine bis ins Kleinste gehende vollendete Harmonie des Ganzen und der Teile aufweisenden Organismus ergeben? Und es fragt sich weiter, warum ein in dieser Weise wachsender Organismus außerdem in so ausgesprochenem Maße den besonderen Artcharakter und je nachdem auch die charakteristischen Rassenmerkmale bewahrt, also mit seinen Vorfahren auch in den noch kommenden Zeiträumen der Ontogenese eine so weitgehende und trotz aller individuellen Verschiedenheiten den jeweiligen »Typ«, also den aller zufälligen Variationen entkleideten Mittelwert verkörpernde Ähnlichkeit aufweist? An sich, wenn wir also den betreffenden Organismus einmal allein für sich und aus dem phylogenetischen Zusammenhange herausgelöst betrachten würden, müßte uns eine derartige »prospektive Bedeutung« und »prospektive Potenz« der in Rede stehenden plastischen, mit den Entwicklungsvorgängen identischen Reaktionen geradezu unbegreiflich erscheinen.

Verständlich werden uns diese sonst ans Wunderbare grenzenden Vorgänge nur auf Grund der Überlegung, daß jeder Organismus, einerlei, welcher Kategorie von Lebewesen er auch angehört, lediglich ein Glied in einer unendlich langen Kette von Generationen darstellt und seine ontogenetische Entwicklung innerhalb dieser phylogenetischen Reihe nur eine weitere Individualitätsphase bedeutet. Daraus folgt weiter, wie auch oben schon hervorgehoben wurde, daß es sich bei den Wachstums- und Entwicklungsphänomenen jeder Ontogenese in allen, auch den kleinsten Teilen — zunächst wenigstens und unter »normalen«

Verhältnissen — um Reproduktionsphänomene handelt, die erneuerte Ableierung gleichsam eines Mechanismus, der in ähnlicher Weise schon zahllose Male abgelaufen ist; und weiter, da diese ontogenetische Reproduktion immer wieder von der gleichen oder doch nahezu gleichen Ausgangsstruktur — dem Keimplasma, das nach einem Ausdruck Ruzickas¹ die morphochemische Artkonstitution darstellt — ausgeht, daß die einzelnen, im Verlauf derselben auftretenden, bzw. sich kontinuierlich folgenden morphologischen Stadien in jedem auch dem kleinsten Gewebsteilchen den entsprechenden der vorausgegangenen Ontogenesen gleich oder doch nahezu gleich sein müssen. Einige nahe liegende, durch die Einwirkung der äußeren Bedingungen auf die ontogenetische Entwicklung zustande kommende Einschränkungen dieses zunächst nur die inneren Entwicklungsbedingungen berücksichtigenden Satzes werde ich im Folgenden noch berühren.

Die »prospektiven Tendenzen« Drieschs, die unwillkürlich den Gedanken zielstrebender Kräfte nahelegen und damit einer uferlosen Teleologie die Bahn frei machen würden, sind nach obigem in Wahrheit vielmehr »retrospektive«, weil das den Endpunkt oder Höhepunkt der ontogenetischen Entwicklung bedeutende Stadium oder »Ziel«, dem sie zuzustreben scheinen, sich völlig oder doch nahezu völlig mit dem deckt, wie es in den vorausgegangenen Ontogenesen schon so oft im entsprechenden Lebensabschnitt bzw. Zeitpunkt erreicht wurde. Und die »prospektiven Potenzen«, die jedesmal wieder zu dem — jede einzelne Ontogenese für sich betrachtet — tatsächlich zukünftigen Zustand und Ziel hinzutreiben scheinen, führen sich in gleicher Weise auf die vorausgegangenen Ontogenesen zurück, sind weiter nichts, als der Ausdruck der Strukturbesonderheiten und in ihnen ruhenden Reaktionsfähigkeiten, welche die betreffende leb. S. und damit ihre morphochemische Artkonstitution — also auch das Keimplasma — in der langen vorausgegangenen Phylogenese erworben haben. Sie sind, wie für jeden, der sich in unseren Engrammbegriff und seine Konsequenzen einigermaßen hineingedacht hat, ohne weiteres einleuchtend sein wird, identisch mit den dort erworbenen Engrammen und Engrammsukzessionen, deren Spiel und sukzessive Ekphorie das Wesen der ontogenetischen Reproduktion und des Lebensmechanismus ausmacht. Dadurch stellen sie auch jede weitere Individualitätsphase des fortlaufend

¹ Vladislav Ruzicka, Restitution und Vererbung, Berlin 1919.

den phylogenetischen Geschehens unter den Einfluß und die Kontrolle der bereits abgelaufenen Phasen und ordnen sie den Erfahrungsrückständen, d. h. den hinterlassenen Strukturbesonderheiten der damaligen Geschehnisse und Erlebnisse unter, sind also in Wahrheit rückschauender und der Vergangenheit entstammender Art, wenn sie das durch auch dem zukünftigen, aber im wesentlichen doch immer wieder reproduzierenden Geschehen im Organismus die Bahnen und anscheinenden »Ziele« vorschreiben. Ist dann in einer Ontogenese abermals dies Ziel erreicht, so steht es uns allerdings frei, die Kette der Geschehnisse, wie sie sich in dem betreffenden Individuum entwickelt haben, gleichsam von ihrem Ende her und in Beziehung zu diesem Ende zu überschauen, die Beziehungen jedes gewordenen Teils zum fertigen Organismus zu prüfen und die Rhythmen und Harmonien, um mit Driesch zu reden, nachzuempfinden, mit denen sich jedes Einzelgeschehen dem Ganzen und in seinen von uns so aufgefaßten »prospektiven Potenzen« dem den Ausgangspunkt unserer rückschauenden Betrachtung bildenden Endziel einordnet. Aber es ist klar, daß eine derartige Betrachtungsweise nicht eigentlich eine »teleologische« ist — also eine solche, welche die Erscheinungen nicht in Hinsicht auf Ursachen, sondern auf das zu erreichende, gleichsam beabsichtigte Ziel hin zu erklären versucht — und demnach auch keinen Erklärungswert für sich beanspruchen kann, sondern lediglich eine »Betrachtungsweise« im engeren Sinn des Wortes darstellt, die keinerlei Ursachennachweis beabsichtigt. Wir kleiden vielmehr das Ergebnis unserer rückschauenden Betrachtung lediglich — wenn auch unausgesprochen — in die Form eines Gleichnisses, beurteilen die Vorgänge so, »als ob« eine das Ende voraussehende Intelligenz die Prozesse der Ontogenese dem lebensfähigen Ganzen angepaßt und eingeordnet hätte und beabsichtigt damit, zunächst wenigstens, keine weiteren Erklärungsversuche.

Nun findet über den Rahmen der lediglich reproduzierenden ontogenetischen Entwicklung hinaus unter Umständen noch eine ganz allmähliche phylogenetische Weiter- und Höherentwicklung statt, bei der die Integration der Entwicklungsdifferentiale — als welche hier die kleinen, während der verschiedenen Einzelleben erworbenen und der morphochemischen Artkonstitution, also auch den Keimzellen als Artzellen sich mitteilenden Abänderungen gegenüber den entsprechenden

Eigenschaften der Vorfahren aufzufassen sind — über eine längere Reihe von Generationen den Unterschied zwischen den typischen Artseigenschaften des ersten und des letzten Gliedes dieser Reihe ergibt, also dem entspricht, was uns im Lauf der Zeiten als Artenwandel gegenübertritt. Und es ist klar, daß auch die »Potenzen« für dieses Entwicklungsgeschehen in der jedesmaligen Ausgangsstruktur der einzelnen Ontogenesen mit enthalten sein müssen; und weiter wären sie, weil die betreffenden, entsprechend abgeänderten, bezw. »höher« entwickelten Endstadien in den vorhergehenden Generationen noch nicht ganz in dem Umfange erreicht worden waren, diesmal und in bezug auf den letzterwähnten Punkt tatsächlich prospektive und sich anscheinend nicht aus der Vergangenheit ableitende Potenzen. Aber hier spielen besondere Verhältnisse mit, die sich einerseits auf die Fähigkeit der leb. S., sich innerhalb gewisser Grenzen auf Grund »funktioneller« Erregungen der Umwelt anzupassen, zurückführen lassen und andererseits auch dem Umstande zuzuschreiben sind, daß sich mit der auf diese Weise allmählich bewirkten Weiter- und Höherdifferenzierung der leb. S. ganz von selbst auch die Höherentwicklung eben dieser Anpassungsfähigkeit, damit dann aber auch der Reaktionsfähigkeiten und Eigenschaften der leb. S. überhaupt ergibt. Aber es liegt nicht in meiner Absicht, die hier auftauchenden Probleme im Rahmen dieser Schrift eingehender zu erörtern, wenn ich auch im folgenden noch einige Male auf dieselben zurückkommen muß.

Ebenso, wie nun die jeweiligen morphologischen Stadien, die an korrespondierenden Punkten der einander folgenden Individualitätsphasen im ganzen und im einzelnen auftreten, einander völlig oder nahezu gleich sein müssen, trifft das nun auch für die ihnen zugeordneten Positionsreize, die von ihnen bewirkten Erregungsabläufe und die plastischen Reaktionen zu, in denen sie sich manifestieren. Diese »plastischen Reaktionen« sind aber nur ein anderer Ausdruck für die das nächste Entwicklungsstadium (morphologische Stadium) herbeiführenden Wachstumsprozesse; und es dürfte ersichtlich sein, daß die dabei auftretenden Änderungen der Struktur, durch welche sich jeweilig das nächste morphologische Stadium vom vorangehenden unterscheidet, sich mit unseren obengenannten (ontogenetischen) Entwicklungsdifferentialen decken. Um Mißverständnisse zu vermeiden, möchte ich hier ausdrücklich hervorheben, daß nach dem eben Gesagten

also nicht jedes nachfolgende morphologische Stadium in seiner Gesamtheit mit all seinen Struktureigentümlichkeiten und Eigenschaften dem Begriffe unseres Entwicklungsdifferentials entspricht, sondern daß damit lediglich die unterscheidenden, demnach neu hinzukommenden Strukturbesonderheiten und mit ihnen zusammenhängenden Reaktionsfähigkeiten gemeint sein können.

Wer sich in die vorstehend erörterten Zusammenhänge und Kausalverknüpfungen einigermaßen hineingedacht und andererseits den Begriff des Engramms in unserem, bezw. Semonschen Sinne als einer im Gefolge eines Erregungsablaufs zurückbleibenden, bezw. von ihm bewirkten Strukturveränderung — mit erhöhter Reaktionsbereitschaft für den gleichen Erregungsablauf im Wiederholungsfalle — richtig erfaßt hat, wird sich der Einsicht nicht verschließen können, daß die oben genannten und als Strukturabänderungen gekennzeichneten Entwicklungsdifferentiale, wie sie die unterscheidenden Momente der aufeinanderfolgenden morphologischen Zustände darstellen und im Laufe der ontogenetischen Reproduktion gleichfalls kontinuierlich einander folgen, identisch sind mit den als Residuen der topogenen Erregungen zurückbleibenden und daher ebenfalls eine kontinuierliche Sukzession bildenden Engrammen und Engrammkomplexen. Denn diese bedeuten nach unserer Definition weiter nichts als eine im Lauf der Ontogenese in ihren einzelnen Gliedern sukzessiv assoziierte Kette von Strukturveränderungen, die damit jeweils zum unterscheidenden Merkmal der einander folgenden Strukturzustände bezw. morphologischen Zustände im Organismus werden. Bei ihrer Integration über längere Zeiträume der ontogenetischen Entwicklung summieren sich diese — an sich und über kleine Zeiträume betrachtet — kleinsten Strukturveränderungen zu den nunmehr auch ohne weiteres wahrnehmbaren Unterschieden von Gestalt und Form der einzelnen Organe und Gewebsteile, wie sie sukzessive im Lauf der Ontogenese auftreten und damit das Wesen der derselben zugrunde liegenden Wachstumsprozesse ausmachen. Diese Wachstumsprozesse sind aber identisch mit unseren oben so genannten plastischen Reaktionen, welche als Ergebnis der topogenen Erregungen — die wieder von unseren oben sogenannten Positionsreizen bewirkt werden — an jeder Stelle und in jedem Augenblick der ontogenetischen Reproduktion zur Auslösung gelangen.

Wir können die bisherigen Ergebnisse unserer Betrachtung demnach in folgender Weise zusammenfassen. Im Laufe der gleichen phylogenetischen Entwicklung treten an zeitlich und räumlich korrespondierenden Punkten der einzelnen, einander folgenden Individualitätsphasen in den jeweiligen ebenfalls miteinander korrespondierenden Gewebsstrukturen immer wieder die gleichen Positionsreize auf, lösen immer wieder die gleichen Erregungsabläufe aus und haben demnach auch die Setzung gleichgearteter Engramme, also entsprechender, die Reaktionsfähigkeit im mehrfach genannten Sinne abändernder Strukturveränderungen zur Folge. Es ist mehr wie naheliegend, in diesen so bewirkten und einander kontinuierlich folgenden Strukturveränderungen das Wesen der von den betreffenden Erregungen ausgelösten plastischen Reaktionen zu erblicken und damit auch ihre ebenfalls kontinuierliche Folge und völlige Kongruenz mit der Sukzession der topogenen Erregungen zu erklären. Auch hier wäre es möglich, die Betrachtung noch weit mehr in die Tiefe zu führen; ich muß mir das aber in Rücksicht auf den Umfang dieser Schrift versagen und weitere Ableitungen und Schlußfolgerungen dem Leser überlassen.

Erst jetzt verstehen wir, wie so unser Engrammbegriff dem entspricht, was man schon früher und in anderer Auffassung als Erlebnisresiduum, Erfahrungsrückstand usw. bezeichnet hat. Indem das Engramm eine Bezeichnung für die supponierten Strukturveränderungen darstellt, die sich als Folge von Geschehnissen und Erlebnissen, also Erfahrungen des vorausgegangenen ontogenetischen und in einzelnen besonders gelagerten Fällen vielleicht auch phylogenetischen Lebens ergeben haben, bedeutet dasselbe mit anderen Worten den substantiellen Niederschlag der Geschehnisse, die im Leben der Einzelindividuen und der Art auf die leb. S. zur Einwirkung gekommen und in Gestalt entsprechender Erregungswellen durch sie hindurchgegangen sind. Damit haben sich dann auch die Erregungsdispositionen und auf ihnen beruhenden Aktionsbereitschaften und Eigenschaften, wie sie jeweils, je nach der Natur der ehemals einwirkenden Reize, dem Engramm entsprechen, der leb. S. für mehr oder weniger lange Zeit »eingegraben«. So wird das Engramm, bzw. die Gesamtheit der ererbten Engramme, der »ererbte Engrammschatz« (Semon) zum Träger und Bewahrer der Arteigenschaften, zum »erhaltenden Prinzip im Wechsel des organischen Geschehens«, während der im individuellen Leben

erworbene Engrammschatz zum substantiellen Ausdruck der Veränderungen wird, welche die Umweltfaktoren unausgesetzt in der Form, Gestalt und Struktur der Organismen und ihrer Teile und ihrem davon beeinflussten Verhalten hervorbringen. Wenn jemand viele Jahre außerhalb seiner Heimat gelebt und sich in aller Welt herumgetrieben und herumgeschlagen hat, wird es ihm leicht vorkommen, daß er nach seiner Rückkehr alles anders vorzufinden meint, den alten Connex mit seiner Umwelt und die sich daraus ergebenden Gefühle, Stimmungen und Handlungsbereitschaften schmerzlich vermißt — und doch hat sich in der alten Heimat nichts geändert oder wenigstens nicht viel. Aber er selbst ist ein anderer geworden, bildlich und tatsächlich, indem all das, was er draußen erlebt und erlitten hat, langsam und allmählich sich in ebenso vielen Engrammen seiner leb. nervösen S. eingegraben, dieselbe dadurch nach und nach verändert, ihrer alten Reaktionsfähigkeiten und Eigenschaften beraubt und neue, andere an deren Stelle gesetzt hat.

Allerdings werden die altererbten Eigenschaften der Art und des Stammes als Träger der Arteigenschaften und Rassenmerkmale durch die Erlebnisse und Geschehnisse des Einzellebens so leicht nicht berührt. Durch Tausende von Generationen hindurch haben sich die zugehörigen Strukturen gebildet und erhalten, und so vermögen sie wohl auch viele Generationen lang den ummodelnten Einwirkungen der Umwelt gegenüber Stand zu halten, aber schließlich müssen auch sie einmal weichen und Neuerwerbungen Platz machen, wenn etwa in den Außenweltfaktoren, also z. B. der Gestaltung der Erdoberfläche, dem Klima, der Witterung oder auch nur dem den Menschen umgebenden sozialen und kulturellen Milieu sich einschneidende Veränderungen vollzogen haben. Dann ändern sich im Verlauf der entsprechenden funktionellen Erregungsabläufe und dabei sich vollziehenden Anpassungen auf Grund der von diesen Erregungen hinterlassenen Strukturveränderungen (Engrammen) nach und nach auch die Artcharaktere und Eigenschaften der Organismen so lange, bis zwischen der Umwelt und ihren Kreaturen wieder völlige Harmonie und gegenseitige Anpassung erreicht ist.

Ich habe oben schon darauf hingewiesen, daß sich im Lauf ein und derselben ontogenetischen Reproduktion die gleiche erregungsenergetische Situation mit all ihren Konsequenzen, insbesondere dem gleichen

morphologischen bezw. Entwicklungsstadium, naturgemäß nicht wiederholen kann; alles ist vielmehr hier lediglich Durchgangsstadium, entsprechend dem Umstande, daß selbst dann, wenn in der ontogenetischen Entwicklung Stillstände zu beobachten sind, eine Art von Gleichgewichts- und Ruhezuständen eingetreten zu sein scheint, es sich bei den lebenden Systemen — wie man das früher manchmal ausgedrückt hat — doch stets nur um Gleichgewichtszustände von Prozessen gegenüber den Massengleichgewichtszuständen der toten Naturkörper handelt. Aber in jeder neuen Ontogenese treten an korrespondierenden Stellen die gleichen oder doch annähernd gleichen Verhältnisse erneut wieder auf, und auch hier nur einmal wieder und so fort bis zu dem nicht absehbaren Ende der phylogenetischen Entwicklung. Das gilt sowohl für die jedem einzelnen morphologischen Stadium des Ganzen und seiner Teile entsprechenden Positionsreize als die von ihnen ausgelösten topogenen Erregungen und die diesen letzteren entsprechenden, das nächste Entwicklungsstadium einleitenden plastischen Reaktionen. Insbesondere sind die letzteren demnach im jeweiligen Moment die gleichen, wie sie schon so oft in den vorausgegangenen Ontogenesen für Form und Struktur der Organe und Organteile maßgebend geworden sind.

Aus dieser Ableitung ersieht man, daß es sich bei diesen Reaktionen also keineswegs um gleichsam wahllose und zufällige handeln kann, sondern um solche, deren Natur und Marschroute (Ziel, prospektive Bedeutung) durch die Beschaffenheit der jeweils vorliegenden Positionsreize, die wieder von dem gerade durchlaufenen und von der bisherigen ontogenetischen und phylogenetischen Entwicklung abhängigen morphologischen Stadium abhängig sind und geregelt werden, genau und zwar bis ins kleinste Detail vorgezeichnet ist. So wie sich der Vorgang jeweils in den vorausgegangenen Ontogenesen abspielte, muß er sich infolge Gleichheit der Ursachen — wobei hier mit Verworn (sein sogenannter »Konditionismus«) an die sämtlichen bestimmenden Faktoren der Vorgänge gedacht ist — auch in jeder weiteren Ontogenese wiederholen. War also das Ergebnis dieser Vorgänge in den vorhergehenden Generationen ein solches, wie es der vollendeten »Harmonie des Ganzen und der Teile« und einer vollendeten »Zweckmäßigkeit« (soll heißen Angepaßtheit an die jeweiligen Außenwelts- und Innenweltsbedingungen des Organismus) entsprach, so muß das Ergebnis in jeder

weiteren Ontogenese genau das gleiche sein, »normale« Entwicklung, d. h. eine solche, die nicht durch völlig aus dem Rahmen der bisherigen herausfallende und den Bereich der physiologischen Anpassungsfähigkeit des Organismus überschreitende Einwirkungen gestört ist, vorausgesetzt. Man ersieht hieraus, daß sich die in den lebenden Naturkörpern ablaufenden Prozesse (Lebensbetätigungen) keineswegs — oder doch zum mindesten nicht allein — aus den Besonderheiten der jeweiligen Ontogenese und ihrer äußeren elementarenergetischen Situationen erklären lassen, sondern daß sich ihre ursächlichen Momente zum weitaus größten Teil auf die Besonderheiten der ganzen vorausgegangenen Phylogenese zurückführen.

Aus dem eben geschilderten Zusammenhang ergeben sich die inneren Entwicklungsbedingungen, wie sie der ontogenetischen Reproduktion vorstehen und sich in den jeweils zur Entfaltung gelangenden Erbanlagen zu erkennen geben. Die in jedem Zeitmoment einer Ontogenese auftretenden und das nächste morphologische Stadium herbeiführenden plastischen Reaktionen sind demnach Leben erhaltende und fortführende, d. h. dem Ganzen sich harmonisch eingliedernde und angepaßte, weil sie es in den vorhergehenden Generationen auch schon waren usw. usw. bis zurück zu den entlegensten Zeiten der ersten Entstehung der leb. S. und vielleicht der Materie überhaupt. Allerdings bedeutet die vorstehende Überlegung zunächst nur ein Zurückverlegen der zu erklärenden Momente in die früheren Generationen; aber wenn wir nun die weitere deszendenztheoretische Überlegung hinzufügen, daß alles Leben schließlich einmal von denkbar einfachsten und naturgemäß in all ihren Teilen voll angepaßten, also erhaltungsgemäßen Formen bzw. Ausgangsstrukturen seinen Ausgang genommen haben muß — was schon daraus folgt, wenn auch leider noch nicht »erklärt« ist, daß sie im anderen Falle weder bestehen, noch sich hätten weiter entwickeln können — und sich dann im Lauf einer unendlich langen Stammesgeschichte ganz allmählich heraufentwickelt hat, dann erscheint es uns schon fast »verständlich«, daß auch die nachfolgenden, ebenso allmählich eine immer höhere Organisation aufweisenden Glieder dieser Organismenreiche ebenso angepaßt und demnach »zweckentsprechend« gestaltet sein müssen. Allerdings werden die vielen Fragen, die wir uns bezüglich der Bildung und Beschaffenheit dieser ersten Ausgangsstrukturen des Lebens vorlegen müssen, sobald noch nicht gelöst werden.

Ich möchte zu dieser Frage meinen früheren, leider viel zu früh verstorbenen Lehrer Eugen Albrecht zitieren, der 1899 schrieb¹: »Daß wir lebende Strukturen bereits gegeben vorfinden und nirgends eine andere als kontinuierliche Entstehung derselben aus lebenden Formen nachweisen können, ist für den Mechanisten wie für den Vitalisten und Teleologen gleich betrübend. Aber dieser Umstand macht die Annahme nicht unerlaubt, daß jene Unableitbarkeit der ursprünglichen Form nur eine »tatsächliche«, ausschließlich in der Ungunst der Forschungsmöglichkeiten begründete sei; und wenn wir logischerweise die Hoffnung hegen dürfen, die heutigen Wandlungen dieser »Ausgangsstrukturen« zu und in ihren heutigen Formen und ebenso ihr Neuhervorgehen aus den letzteren einmal völlig physikalisch verstehen zu lernen — so ist die Hoffnung auch für alle früheren Wandlungen und die etwa angenommene erste Entstehung des Organischen aus Anorganischem in gleicher Weise berechtigt.« Mir scheint, daß diese Worte auch heute noch volle Gültigkeit beanspruchen dürfen, desgleichen aber auch, daß wir den von Albrecht angedeuteten Zielen unserer »Hoffnung« inzwischen schon ein wenig näher gerückt sind.

Die angenommene Weiter- und Höherentwicklung der Organismen fällt allerdings, wie schon erwähnt wurde, aus dem Rahmen der ontogenetischen Reproduktionsprozesse, die ja nur eine Wiederholung früheren Geschehens darstellen, und der damit zusammenhängenden Entwicklungsfaktoren heraus. Sie ergab sich uns als eine Folge davon, daß in das Spiel der hierbei tätigen »Mechanismen« unausgesetzt die jeweiligen Umweltfaktoren mit der Besonderheit ihrer elementarenergetischen Situationen eingreifen, dadurch den Organismus zu »funktionellen« Erregungen und deren Manifestationen, mit einem Wort »Gegenreaktionen« veranlassen, die durch die von ihnen bewirkten bzw. hinterlassenen Strukturänderungen — individuell erworbenen Engramme im Gegensatz zu den bisher besprochenen, meist ererbten — mehr oder weniger modifizierend in den Ablauf des ontogenetischen Reproduktionsmechanismus eingreifen. Warum diese Gegenreaktionen dann, wenigstens innerhalb gewisser Grenzen, angepaßte, also Leben und Art auch den neuen veränderten Bedingungen gegenüber erhaltend sind, und damit auch die Grundlage für eine allmähliche Weiter- und Höherentwicklung der Organismenreihe abgeben, entsprechend der

¹ Eugen Albrecht, Vorfragen der Biologie, Wiesbaden 1899.

gleichzeitigen Steigerung der Organisationshöhe und Differenzierung der Einzelindividuen — ein Problem, das m. E. auf der hier gegebenen Basis, aber auch nur auf dieser, vom Standpunkte einer kausalmechanistischen Auffassung der Lebenserscheinungen durchaus in Angriff genommen werden kann —, will ich an dieser Stelle noch nicht zu entwickeln versuchen, vielmehr für den dritten Teil dieser Schrift zurückstellen.

In seinem Buche über Konstitutions- und Vererbungs-pathologie (Berlin 1921), das eine völlige Absage gegenüber jeglicher Form des »Lamarckismus« bedeutet, schreibt Siemens, daß sich viele schwierige Probleme der Phylogenese allerdings höchst einfach erklären ließen, wenn man mit der Vererbung erworbener Eigenschaften eine teleologische, unbegrenzte Anpassung der Lebewesen voraussetze, und meint weiter, daß sich manche Autoren wohl deshalb zum Lamarckismus »hingezogen fühlten, weil es ihnen widerstrebe, die Natur rein naturwissenschaftlich zu betrachten und demgemäß die Entwicklung der Lebewelt mit Darwin einfach mechanistisch, als Folge von Ursache und Wirkung aufzufassen«. Gründlicher kann man das Wesen des Lamarckismus nicht mißverstehen bzw. verdrehen. Einmal scheint es mir aus mancherlei Gründen durchaus irreführend und un zweckmäßig zu sein, wenn man die jetzt allerdings sehr beliebte Scheidung zwischen »Lamarckismus« und »Darwinismus« zu einem derartig prinzipiellen macht; die eine Ideenrichtung schließt vielmehr die andere keineswegs aus, wie Darwin selbst, der doch sicherlich »Darwinist« war, aber bekanntlich die Lehren Lamarcks in vielem akzeptierte, lehren könnte; erst die modernen »Selektionisten« haben das Zuchtwahlprinzip zum alleinseligmachenden Naturprinzip erhoben, aber mit ihrer Erklärung dafür, daß die Zuchtwahl nun nicht nur aussieben, sondern auch tatsächlich Neues schaffen könne, hapert es, wenigstens für »mechanistisches« Denken, doch recht sehr. Warum hat man all diese Ideenrichtungen denn so oft, und sicherlich nicht mit Unrecht, als »Zufallstheorien« bezeichnet?

Und eben deshalb ist es andererseits umso verwunderlicher, wenn uns nun von einem Vertreter des »Selektionismus« gesagt wird, daß nur der Darwinismus die Natur rein naturwissenschaftlich, d. h. einfach mechanistisch zu betrachten lehre, der Lamarckismus dagegen mit unklaren teleologischen Begriffen arbeite. Denn das ist doch der Sinn der

eben zitierten Bemerkungen Siemens'. Man vergleiche auch noch die folgende Bemerkung desselben Autors: »Während aber das richtungslose Neuentstehen idiotypischer Anlagen durch zahllose Beobachtungen und Experimente bewiesen werden konnte, ist die Vorstellung einer unbegrenzten Anpassungsfähigkeit aller Lebewesen eine mystische Spekulation, die mit Naturwissenschaft nichts mehr zu tun hat und die der Vorstellung einer »Selbstentstehung von Energie« (Lenz) gleichkommt. Denn wenn auch jede Art auf mannigfache, häufiger vorkommende Änderungen der Umwelt anpassungsgemäß zu reagieren vermag, so muß doch diese beschränkte Reaktionsfähigkeit selbst erst irgendwo in der Erbmasse entstanden sein.« Das letztere ist allerdings auch meine Meinung und genau das, was ich hier in dieser Schrift zu beweisen versuche; aber nicht auf den Bahnen einer »transzendenten Teleologie«, in der der Lamarckismus nach Siemens unentrinnbar endet, sondern in einer Weise, die auch oder gerade dem kausalmechanistischen Denken annehmbar sein dürfte — eingedenk der Worte Albrechts (a. a. O.): »Aus der für unsere tellurischen Erkenntnisse und jedenfalls für unabsehbare Zeiträume vor und hinter der Gegenwart anzunehmenden Konstanz der Eigenschaften unserer Elemente einerseits, aus der Tatsache andererseits, daß der lebende Organismus, ebenso wie alle anderen Körper sich seinem ganzen Massenbestande nach völlig aus diesen Elementen aufbaut, folgt ohne weiteres die Berechtigung, für alle seine Eigenschaften, gleichviel, wie komplizierter Art sie auch sein mögen« (demnach auch für ihre Anpassungsfähigkeit und Fähigkeit zur Höherentwicklung) »die Ableitung aus kompliziertester Gruppierung und Ineinanderwirkung eben der ihn zusammensetzenden elementaren Körper zu versuchen — oder wenigstens für möglich zu halten.«

Man beachte in diesem Zusammenhang auch noch folgende Bemerkung Albrechts (a. a. O.): »Und weiter mag denn doch darauf hingewiesen sein, daß nach all unseren Kenntnissen die Reaktionen und Reaktionsmöglichkeiten, Reparationsgrenzen und Bedingungen, schließlich auch alle Anpassungserscheinungen (!), ebenso wie die normgerecht sich abspielenden physiologischen Prozesse recht scharf an bestimmte Strukturen, bestimmte Wege gebunden sind, nach begrenzten Modis der Auslösung und innerhalb enger Grenzen in strenger, durchaus nicht immer »nützlicher« Regelmäßigkeit ablaufen;

entsprechend den einmal gewonnenen und vorhandenen Möglichkeiten mehr oder weniger spezifischer Erregung und spezifischer Antwortfähigkeit auf Reize und dem augenblicklichen Zustand, in dem die Organe sich befinden: alles Bedingungen, welche in ihrer Entstehung und ihrem Wesen der mechanistischen Analyse jedenfalls nicht ohne weiteres unzugänglich erscheinen.« Diese Auffassung meines verehrten Lehrers ist auch die meine, aber nach »transzendenter Teleologie« und »mystischer Spekulation« (Siemens) und »Selbstentstehung von Energie« (Lenz) klingt sie gerade nicht.

Die Vorgänge, die wir in unseren obigen Ausführungen für einen Moment des ontogenetischen Geschehens ableiteten, wiederholen sich nun in entsprechender Abänderung in jedem weiteren. Denn die einzelnen morphologischen Zustände eines in seiner Entwicklung begriffenen, d. h. dem Ablauf des Reproduktionsmechanismus unterworfenen und folgenden »lebenden« Systems und alle Vorgänge, die damit zusammenhängen, schließen sich ja kontinuierlich an einander an; so folgt ein beliebig klein zu nehmendes Entwicklungsdifferential dem anderen usw.; und so entsprechen den genannten Positionsreizen, topogenen Erregungen und von ihnen hinterlassenen Engrammen der einzelnen Entwicklungsstadien, wenn wir nun andererseits den gesamten Lebens-(Reproduktions-)prozeß ins Auge fassen, demnach Folgen (Sukzessionen) von Reizkomplexen, Erregungskomplexen und Engrammkomplexen, die alle simultan und bis zu einem gewissen Grade auch sukzessiv assoziiert sind. Dadurch werden sie dann auch ursächlich für das korrelierte und koordinierte Zusammenarbeiten der Organe und Organteile — bis herab zum kleinsten Gewebsteilchen — im Organismus. Insbesondere bilden die einander folgenden plastischen Reaktionen, wie sie nach obigem der Kette der topogenen ererbten Engrammsukzessionen entsprechen, und durch deren sukzessive Ekphorie entstehen, ebenfalls eine kontinuierliche Reihe, eine Reaktionskette, die damit für den ordnungsgemäßen Ablauf des ontogenetischen Reproduktionsmechanismus ausschlaggebend wird, ihn in gewissem Sinne darstellt, da sie das materielle Substrat für alle sonst genannten Vorgänge abgibt. Im übrigen dürfte aus unseren Ableitungen immer mehr hervorgehen, daß diese Kette plastischer Reaktionen bzw. ihnen entsprechender Engrammsetzungen sich völlig mit den ultimalprogressiven Ketten

physikalisch-chemischer Reaktionen Ruzickas deckt, nur daß der eine Begriff vom Standpunkte des Biologen, der andere von dem des Physikochemikers bzw. Biochemikers gewonnen wurde.

So heißt es bei diesem Autor (a. a. O.) z. B.: »Und mehr als die Aktivierung der Entwicklungsfähigkeit ist meiner Überzeugung nach nicht notwendig, wenn es zum Ersatz eines Verlustes kommen soll. Und zwar deshalb, weil — wie ich bereits angeführt habe — sämtliche Entwicklungsvorgänge, seien es ontogenetische, seien es restitutive, ultimal-progressive Prozesse¹ sind, welche automatisch bis an ihr Ende, d. h. bis zur Erschöpfung der durch die ursprüngliche Ausgangskonstitution und den Stoffwechsel unter Mitwirkung der Außenfaktoren gegebenen Möglichkeiten spezifischer physikalisch-chemischer Reaktionsketten verlaufen.« Und an anderer Stelle heißt es ebenda: »Als Entwicklungserregung fungiert in jedem Falle die Steigerung des Stoffwechsels, welche, in einem Systeme von spezifischer morpho-chemischer Konstitution in Gang gesetzt, eine Reihe kausal verknüpfter physikalisch-chemischer Reaktionsketten auslöst, welche die Etappen der Entwicklung bilden. Die Entwicklung ist ohne Wachstum unmöglich und mit dem letzteren tritt auch die Differenzierung automatisch ein. Alle diese Merkmale charakterisieren die ultimal-progressiven Geschehen.«

Es ist also die zeitliche Folge der in jeder Ontogenese einander ablösenden morphologischen Zustände streng an die Marschroute und die Wege gebunden, wie sie durch das Spiel der ererbten sukzessiv assoziierten topogenen Engrammsukzessionen vorgeschrieben wird. Ihr gesetzmäßiger Ablauf mit all seinen Folgezuständen ist in letzter Linie das ursächliche Moment für die ontogenetische Reproduktion und stellt somit den Mechanismus des Lebens dar. Ist nun einmal durch Ekphorie des ontogenetischen Initialengramms der Anstoß für die sukzessive Ekphorie aller nachfolgenden topogenen Engramme gegeben, so wäre der so ablaufende Mechanismus von sich aus allein imstande, die ontogenetische Reproduktion im Gange zu halten. Denn da einerseits nach dem weiter oben bereits erwähnten mnemischen Hauptsatz auch die bloß partielle Wiederkehr derjenigen erregungsenergetischen Situation, die ehemals engraphisch gewirkt hat, zur Ekphorie der zu wiederholenden Erregung genügt und da andererseits alle Er-

¹ Die Sperrungen rühren von mir her.

regungsprozesse, wie sie jeweilig durch die Ekphorie des betreffenden Engramms in der Kette der sukzessiven topogenen Engramme ausgelöst werden, einen Teil derjenigen erregungsenergetischen Gesamtsituation — die damals vorliegenden Positionsreize einbegriffen — darstellen, die ehemals das nächstfolgende Engramm gesetzt hat, so wären diese Erregungsprozesse im Wiederholungsfalle nunmehr auch im Stande, allein, d. h. jetzt ohne Mitwirkung der betreffenden Positionsreize, ekphorisch auf das genannte Engramm zu wirken, damit einen weiteren Erregungsvorgang auszulösen, der nun seinerseits das nächste Engramm, wieder ohne zwangsweise Beteiligung der betreffenden Positionsreize, auslöst usw. usw. Es handelte sich also darum, daß nunmehr — um in der Sprache Semons zu reden — auch die »mnemische«, also lediglich reproduzierte Erregung allein ohne Mitwirkung der betreffenden »Originalreize« und von ihnen bewirkten »Originalerregungen« genügt, um die betreffenden plastischen Reaktionen zu bewirken (die betreffenden Engramme zu ekphorieren) und damit die ontogenetische Reproduktion im Gange zu halten.

Wenn gleichwohl in jeder Ontogenese jeweilig die gleichen Positionsreize erneut vorliegen und demnach auch als »Originalreize« erneut an dem Geschehen beteiligt sind, so bedeutet das einmal entsprechend stärkere Ekphorierung und erneute Engrammsetzung bzw. jedesmal wiederholte Engrammverstärkung, indem eben die betreffenden Erregungen nicht nur mnemischer Natur, sondern gleichzeitig auch Originalerregungen sind. Und andererseits ist durch die in jeder Ontogenese von neuem erfolgende Mitwirkung der Positionsreize beim Ablauf des ontogenetischen Geschehens erst die Möglichkeit gegeben, daß das letztere nunmehr auch von den Einwirkungen der Umwelt bis zu einem gewissen Grade modifiziert werden, bzw. sich ihnen anpassen kann. Denn wie ich schon erwähnt habe, erfahren die Organismen bzw. ihre Gewebsteilchen infolge der funktionellen Erregungen, mit denen sie die Einwirkungen der Außenwelt beantworten, je nach deren besonderem Charakter nicht unerhebliche Strukturveränderungen, die mit der Zeit eine ganz andere Gestaltung der betreffenden Partien des leb. S. zur Folge haben und auch ihre Funktion entsprechend verändern können. Mit diesen Strukturveränderungen ändern sich aber naturgemäß auch gleichzeitig und in der Folgezeit die von ihnen ausgehenden Positionsreize und damit auch die von ihnen ausgehenden Beeinflussungen des

weiteren Ablaufs der ontogenetischen Reproduktion. So ist es also auf diese Weise möglich, daß gewisse Veränderungen, wie sie auf Grund der Einwirkungen der Außenwelt in der leb. S. auftreten, ihrerseits nun auch dem weiteren ontogenetischen Geschehen ihren Stempel aufdrücken und dasselbe so unter Umständen, wenn auch vielleicht nur ganz allmählich und im Verlauf längerer Zeiträume, nicht unerheblich modifizieren können, daß also zwischen inneren und äußeren Entwicklungsfaktoren der Organismen weitgehende Korrelationen und Regulierungen bestehen. Wenn die so erzeugten Modifikationen der leb. S. »zweckmäßige«, also Leben und Art erhaltende sein sollen, müssen dieselben allerdings der Ausdruck einer gewissen Anpassungsfähigkeit der leb. S. sein. Daß ich mit dieser hier lediglich das Phänomen als solches feststellenden Äußerung keiner uferlosen und mystischen Teleologie die Wege glätten will, dürften die weiter oben gemachten Ausführungen dartun; im übrigen muß ich es mir aber versagen, schon hier meine Gedanken über den Mechanismus dieser Anpassungsfähigkeit der leb. S. zu entwickeln und im einzelnen zu begründen, werde es vielmehr im dritten Teil dieser Schrift versuchen.

Die obenstehenden Überlegungen haben uns zu der Erkenntnis geführt, daß in einem sich von seinem Anfangsstadium zu seinem Endstadium stetig weiter entwickelnden Organismus schon allein die sukzessive Ekphorie der ererbten topogenen Engramme einen fortgesetzten Erregungszustand unterhält, und daß alles, was wir Stoff- und Energiewechsel der leb. S. nennen, soweit wir die inneren Entwicklungsfaktoren allein in Betracht ziehen und die Einwirkungen der Umwelt einmal völlig außer acht lassen, nur die Folge der damit zusammenhängenden Phänomene darstellt. Eben deshalb deckt sich auch unsere Kette der sukzessiv assoziierten Engramme völlig mit dem, was Ruzicka unter seiner Kette kausal verknüpfter chemisch-physikalischer Reaktionen versteht, welche die Etappen des ultimal-progressiven, d. h. wenn einmal angeregt, automatisch bis zu seinem typischen Ende ablaufenden Entwicklungsprozesses bilden. Denn der Kette der in der Ontogenese einander folgenden morphologischen Zustände entspricht selbstverständlich auch eine Kette der morphochemischen Zustände; es handelt sich also dabei lediglich um verschiedene Beobachtungsreihen ein und derselben Phänomenfolge, nämlich der Entwicklungsprozesse, aber von ganz verschiedenem Standpunkte aus beobachtet und beschrieben; das

einmal von dem des Entwicklungsmechanikers, das anderemal dem des Biochemikers.

Aber es ist ersichtlich, daß die Auffassung der ontogenetischen Reproduktion als das Spiel chemisch-physikalischer Reaktionsketten uns zwar den ultimalprogressiven Charakter derselben zu erklären vermag, uns aber über die Entstehung derselben und ihren Zusammenhang mit der ganzen vorausgegangenen Phylogenese völlig im Dunkeln läßt. Gerade hierin dürfte sich die Überlegenheit der in dieser Arbeit vertretenen Anschauungen und Termini zeigen, indem die Auffassung dieser Reaktionsketten als das Spiel sukzessiv assoziierter ererbter topogener Engramme das ontogenetische Geschehen ohne weiteres in die größeren Zusammenhänge des gesamten phylogenetischen Geschehens einbezieht, also ihre wesentlichsten Merkmale aus dem Leben und Verhalten der vorausgegangenen Geschlechter ableitet, und dadurch zeigt, daß wir zu einem vollen Verständnis der in den sogenannten »lebenden« Systemen in der Gegenwart ablaufenden Prozesse (Erregungsvorgänge) und ihrer Manifestationen, welche uns als die Eigenschaften dieser Naturkörper entgegnetreten, nur durch die hier angewandte »historische« Betrachtung, also die volle Würdigung und Berücksichtigung des vorher gewordenen und abgelaufenen Geschehens bzw. Werdens — bis zurück zu den entlegensten Zeiten der Urgeschichte der leb. S. oder vielleicht gar der Materie überhaupt, von der erstere doch vielleicht (!) nur einen komplizierter gebauten Spezialfall darstellt — gelangen können. Und damit ergibt sich auch gleichzeitig eine viel tiefere Einsicht in die »prospektive Bedeutung« und die »prospektiven Potenzen« sowohl der Ausgangsstrukturen als aller weiteren Etappen der ontogenetischen Entwicklung.

So wie wir das Leben und die Entstehung des Lebensmechanismus auffassen, liegt im Begriff der ontogenetischen Reproduktion schon ohne weiteres die bereits erwähnte Tatsache mit ausgedrückt, daß jedes Leben, was die Folge seiner morphologischen und zum Teil auch davon abhängigen physiologischen Zustände und Geschehnisse anbelangt, eine mehr oder weniger vollständige Wiederholung eines oder vieler vorausgegangener Leben darstellt. Bei den sich auf asexuelle oder eingeschlechtliche Weise fortpflanzenden Organismen liegt die Richtigkeit dieses Satzes auf der Hand, bei den sich zweigeschlechtlich fortpflanzenden nur dann, wenn man berücksichtigt, daß hier jedes Leben nach

seiner morphologischen Beschaffenheit gleichsam ein Mosaik aus dem Leben all der Vorfahren darstellt, von denen auf Grund der Ergebnisse der Reduktionsteilungen (Reifeteilungen) der Keimzellen und der Besonderheiten der Amphimixis (Vermischung der beiderseitigen Erbp lasmen bei der Befruchtung) die Erbanlagen bezogen wurden. In jedem Einzelstück dieses Mosaiks stellt das Leben dann eine Wiederholung gleicher Zustände zunächst morphologischer Art bei den betreffenden Vorfahren dar. Die Abänderungen, die sich an diesen Zuständen während der Ontogenese auf Grund der Einwirkungen der Umweltfaktoren vollziehen, fallen natürlich nicht in den Rahmen der Wiederholungen — ebenso wenig wie die Besonderheiten des physiologischen Geschehens, der funktionellen Erregungsabläufe —, sind ihnen gegenüber aber unter allen Umständen, in einer Ontogenese wenigstens, nur geringfügiger Natur.

Im Laufe dieser ontogenetischen Reproduktion entspricht jedem morphologischen Zustand an irgendeiner Stelle des sich entwickelnden, d. h. dem Ablauf seines ererbten Lebensmechanismus folgenden Organismus ein ganz bestimmter topogener Engrammkomplex — auf Grund der unendlich häufigen, wenn auch in jeder Generation nur einmal eingetretenen Wiederholung dieses Zustandes in der vorausgegangenen Phylogenese. Ist irgend ein morphologischer Zustand also soweit entwickelt, daß der in ihm gegebene topogene Engrammkomplex in seinen Strukturbesonderheiten fertig gebildet vorliegt, dann wirken auf diesen die Positionsreize eben dieses Stadiums, also die der Besonderheit der gegenseitigen Lageverhältnisse usw. dieses Zustandes entstammenden Reize, ekphorisch und rufen dadurch den nächsten Komplex topogener Erregungen hervor, denen als plastische Reaktionen die Bildung des nächsten morphologischen Zustandes entspricht. Dieser bedeutet (schließt in sich) in der Kette der sukzessiv assoziierten Engrammkomplexe einen weiteren Engrammkomplex, auf den nun die ebenfalls entsprechend abgeänderten Positionsreize dieses Zustandes wiederum ekphorisch wirken und damit den nächstfolgenden Komplex topogener Erregungen veranlassen, die ihrerseits wieder in den das nächste morphologische Stadium herbeiführenden plastischen Reaktionen ihre Manifestation finden; und so geht das weiter, bis die Uhr des Lebens abgelaufen ist.

Aus dieser Auffassung geht hervor, daß die individuelle Gestaltung

der »spezifischen morphochemischen Struktur« (Ruzicka), wie sie die »Artkonstitution« bedingt und dem gesamten Plasma eines Individuums, somit auch den Keimzellen ihre charakteristischen Eigenschaften — diesmal vom Standpunkte des Biochemikers aus aufgefaßt — verleiht, nur die Folge des geschilderten Reproduktionsmechanismus, der damit zugleich ein »Vererbungsmechanismus« ist, sein kann, sich also auf die Besonderheit der jeweiligen Phylogenese zurückführen muß.

Solange die im Verlauf der ontogenetischen Reproduktion auftretenden und einander kontinuierlich folgenden Wachstumsprozesse (plastischen Reaktionen) sich streng innerhalb der durch die oben skizzierten inneren — durch das Spiel der ererbten topogenen Engrammsukzessionen dargestellten — Entwicklungsbedingungen festgelegten Grenzen halten und sonstige funktionelle Leistungen von der lebenden Substanz nicht verlangt werden, empfinden wir im allgemeinen nichts von diesen ihren spezifischen Lebensabläufen, sind uns derselben vielfach, auch im Wachzustande, nicht bewußt und merken erst recht nicht, daß sie auch im Schlafe in genau der gleichen Weise weiterlaufen. Eben deshalb sprechen wir auch davon, daß wir uns dann im Ruhezustand befinden und übertragen diese Feststellung auch auf andere unter gleichen Bedingungen stehende Organismen. Wir machen also unbewußt einen Unterschied zwischen den topogenen, den inneren Entwicklungsbedingungen des Organismus entstammenden und eben die ontogenetische Reproduktion bewirkenden Erregungen einschließlich ihrer Manifestationen und den »funktionellen« Erregungen, die durch die Reize der Umwelt, also die äußeren Lebensbedingungen, veranlaßt werden. Da diese funktionellen Erregungen den sich entwickelnden Organismus während eines großen Teils seines Lebens beeinflussen, eventuell abändern, kann man die Einwirkungen der Umwelt, welche sie veranlassen, auch als äußere den inneren Entwicklungsbedingungen gegenüberstellen.

Nun ist es an sich naheliegend und durchaus zutreffend, wenn man auch die topogenen, die ontogenetische Reproduktion bewirkenden Erregungen den funktionellen hinzurechnet, denn auch ihre Manifestationen, die plastischen Reaktionen, gehören selbstverständlich zu den Funktionsleistungen des Organismus. Aber im allgemeinen erscheint es zweckmäßiger, ohne damit eine prinzipielle Scheidung

aufstellen zu wollen, die Begriffe der funktionellen Erregung und der Funktionsleistung für diejenigen Erregungsabläufe und ihre Manifestationen zu reservieren, die als Ergebnis äußerer Reizeinwirkungen an besonders dafür spezifizierten Organen auftreten. Dieser funktionellen Beanspruchung, mit anderen Worten der durch das »Bedürfnis« bewirkten »Aktivität« verdanken die Organe dann andererseits ihre allmähliche Umgestaltung, die mit der allmählichen Abänderung der äußeren Lebensbedingungen im Laufe der Stammesgeschichte im allgemeinen gleichen Schritt hält und nun umgekehrt bewirkt, daß diese immer wieder spezifische, d. h. auf die jeweiligen Reizeinwirkungen »abgestimmte«, mit anderen Worten diesen angepaßte Strukturen der leb. S. vorfinden. Dementsprechend bezeichnen wir Organismen, in denen nur die oben skizzierten Entwicklungs- (Wachstums-)prozesse, aber keine funktionellen Erregungen auf Grund äußerer Bewirkungen ablaufen, als ruhende, untätige, sich nicht in den Dienst irgendwelcher Funktionen stellende. Wir verbinden mit dem Begriff der Funktion für gewöhnlich eben den einer spezifischen, mit den gleichsam automatisch ablaufenden Entwicklungsvorgängen der leb. S. nicht zusammenhängenden Arbeitsleistung, ganz einerlei, welches Gewebe wir gerade unserer Betrachtung unterziehen.

Die vorstehende Scheidung erscheint, auch von anderem Standpunkt betrachtet, durchaus berechtigt. Wachstums- bzw. Entwicklungsprozesse sind Lebensäußerungen eigener Art, nicht eigentlich Arbeitsleistungen der leb. S., sondern das Leben selbst. In dieser Reihe stetig und automatisch fortlaufender Prozesse, bei denen immer ein Zustand in strengster räumlicher und zeitlicher Kontinuität in den nächsten übergeht, liegt das Wesen nicht nur der ontogenetischen Reproduktion, sondern auch der ganzen phylogenetischen Entwicklung begründet. So wird sie zur Kette, die sich durch die Reihe der Generationen hindurchzieht, sie zusammenhält und niemals abreißt, so lange es noch ein Leben des Stammes gibt, und somit zäh und fest die altererbten Gewebsstrukturen, die Arteeigenschaften bewahrt. Und doch können auch an ihr bzw. ihren Gliedern Veränderungen und Neuformungen vor sich gehen, aber nur schrittweise und ganz allmählich, sich von Glied zu Glied steigernd und summierend, wobei stets auf die Vergangenheit zurückgegriffen und die dort erworbenen und vererbten Reaktionsfähigkeiten der Gegenwart entsprechend umgemodelt,

d. h. angepaßt werden. Wenn sich das Spiel der ererbten topogenen, sich sukzessive ekphorierenden Engrammsukzessionen also in einem neuen Individuum abermals ableiert, so vollbringt dieses nicht eigentlich eine Tat, eine Leistung, es entsteht vielmehr, wird, ist und lebt und erfüllt so den letzten und innersten Sinn des Lebens, eben das Leben zu erhalten und weiterzuführen. »Der Zweck des Lebens ist das Leben selbst« (Goethe).

Solange in einem Organismus also nur diese »normalen«, das Leben als solches charakterisierenden und von dem bloßen Sein der leblosen Körper unterscheidenden, demnach sein innerstes Wesen ausmachenden Reproduktionsprozesse ablaufen — Prozeßgleichgewicht oder dynamisches Gleichgewicht im Sinne der älteren Physiologie im Gegensatz zum Massengleichgewicht oder statischen Gleichgewicht der leblosen Körper —, können wir noch nicht eigentlich von Funktions- und Arbeitsleistungen sprechen. Solche treten erst auf, wenn nun über den Rahmen der besprochenen gewebbildenden (plastischen) Reaktionen hinaus auf äußere Reizeinwirkungen hin Erregungsabläufe und sie manifestierende Reaktionen auftreten, die letzten Endes, wie ich gleich zusammenfassend vorausschicken will, Abwehr- und Anpassungserscheinungen darstellen — oder doch den »Versuche« dazu — und alle darin übereinstimmen, daß sie den Organismus in den Stand setzen »sollen«, sich gegenüber den Umweltfaktoren zu behaupten, d. h. eben das Leben, i. e. die spezifischen und für jede Art typischen Reproduktions- und Umformungsprozesse, in gleicher Kontinuität wie bisher fortzuführen. Daß dabei unter Umständen das eigene Leben eines Individuums, das ja nur ein Glied dieser Kette darstellt, geopfert wird, um das Leben der Art, des Stammes — die Entwicklungskette als Ganzes genommen — zu erhalten, ändert nichts an dieser Aussage. Wir wollen demnach in folgendem die Bezeichnungen: funktionelle Erregungen, funktionelle Betätigungen, Funktionsleistungen auf die als Ergebnisse äußerer Reizeinwirkungen sich vollziehenden Leistungen und Lebensäußerungen der Organismen beschränken.

Das Wachstum und die Leistungen eines lebenden Systems stellen sich uns also in folgender Weise dar. Zunächst steht dasselbe unter der Einwirkung der inneren Entwicklungsfaktoren, also der sukzessiven Ekphorie der topogenen Erregungen und ihnen entsprechen-

den, einander in genau der gleichen Weise folgenden plastischen Reaktionen, wie sie das Wesen des ererbten Reproduktionsmechanismus ausmachen. Und diese Vorgänge und alle Folgeerscheinungen, insbesondere die entsprechenden morphologischen Zustände, wiederholen sich in den aufeinanderfolgenden Ontogenesen an korrespondierenden Punkten in genau der gleichen Weise, wenn wir die in der Zwischenzeit durch die äußeren Entwicklungsfaktoren gesetzten Veränderungen zunächst einmal außer acht lassen wollen. Es ist selbstverständlich, daß im Verlauf dieser ontogenetischen Reproduktion jedem morphologischen Zustand eine ganz bestimmte physikalisch-chemische Struktur entspricht, die von der des vorausgegangenen Zustandes zum mindesten während des Heranwachsens, des sogenannten Entwicklungsalters im engeren Sinne, bei den »Gedächtnisspezialisten« — nervöse Substanz in ihren verschiedenen Ausbildungsformen — aber wohl während des ganzen Lebens verschieden ist. Man kann die diesen jeweiligen Strukturbesonderheiten entsprechenden bzw. von ihnen verkörperten Engramme, damit die von ihnen ausgehenden Erregungsdispositionen, Reaktionsfähigkeiten und Eigenschaften gewiß als ererbte bezeichnen, weil sie an korrespondierenden Stellen der vorausgegangenen Ontogenesen in genau der gleichen Weise vorhanden waren, muß sich aber stets bewußt bleiben, daß die ererbten Engramme eines jeden, im Lauf einer Ontogenese auftretenden Entwicklungsstadiums erst dann in entsprechenden Struktureigentümlichkeiten fertig gebildet vorliegen, wenn die diesem Stadium zugehörigen morphologischen Zustände erreicht, herangereift, eben »entwickelt« sind; also nicht etwa schon in den vorausgehenden Stadien, höchstens auch hier ihrerseits erst im Entwicklungs- bzw. Durchgangsstadium begriffen.

Das lehrt unter anderem die allmähliche Entwicklung und Heranreifung vieler Instinkte und Triebe bei Tieren und Menschen, die z. T. erst in vorgeschrittenerem Alter ihre volle Ausbildung (Reife) erfahren, z. B. das allmähliche Erwachen des Sexualtriebes der körperlichen Reifung entsprechend, das Auftreten der mütterlichen Instinkte usw. In den Keimzellen, bzw. der befruchteten Eizelle (Zygote) als Anfangsstadium des sich entwickelnden Organismus sind die Engramme der späteren Stadien also keinesfalls schon enthalten. Es ist deshalb eine zwar bequeme, aber leicht irreführende Sprechweise, wenn man, wie es auch Semon öfters tut, die ererbten Engramme schlechthin als Keim-

zellenengramme bezeichnet und dadurch stillschweigend die Voraussetzung einführt, als seien alle die in irgendeinem Entwicklungsstadium des Organismus auftretenden ererbten Engramme schon in den Keimzellen vorhanden. Hier sind lediglich die ontogenetischen Initialengramme, also die des allerersten Ausgangsstadiums vorhanden, die in ihrer Gesamtheit das erste Glied der »ultimalprogressiven Reaktionskette« Ruzickas, die unentwickelte »morphochemische Artkonstitution« darstellen. In diesem Ausgangsstadium ruhen lediglich die Erregungsdispositionen für die Entwicklung des nächsten Stadiums; erst in diesem treten dann die für die Entwicklung des folgenden in Betracht kommenden auf usw.

Man sieht, daß unsere Auffassung der ontogenetischen Entwicklung das typische Bild eines epigenetischen (nicht evolutionistischen) Entwicklungsprozesses ergibt, also eine Entwicklung annimmt, die unter fortwährender Neubildung und Differenzierung von Teilen von einer einheitlichen, anlagelosen — d. h. eigentlich nur die Anlagen eben dieses ersten Stadiums in sich tragenden — und die Eigentümlichkeiten der späteren Stadien weder im »eingewickelten« noch »ausgewickelten« Zustande enthaltenden Erbsubstanz ausgeht, die also nach der Vereinigung der beiderseitigen Keimplasmen lediglich die ontogenetischen Initialengramme in sich schließt.

Die Annahme, daß die im späteren Leben auftretenden ererbten Engramme bereits in den Keimzellen als Keimzellenengramme mit enthalten seien, würde nichts anderes bedeuten, als eine Evolutionslehre — Evolution gleich »Auswicklung« eines im Anfangsstadium der Entwicklung in seinen wesentlichen Zügen bereits fertig gebildeten oder doch in entsprechenden »Miniaturen« bereits angedeuteten Organismus gesetzt — und damit die ehemalige Präformations- oder Einschachtelungstheorie der Entwicklung wieder neu aufleben lassen. Die topogenen Engramme (Erregungsdispositionen) irgendeines Entwicklungsstadiums, auch des ersten, determinieren, wie man das auch ausdrücken kann, lediglich die Strukturbesonderheiten und ihnen entsprechenden morphologischen Zustände des nächsten Stadiums, damit dann aber auch die in diesen neu auftauchenden Strukturbesonderheiten enthaltenen und demnach gleichfalls neu auftretenden Engramme und mit ihnen zusammenhängenden Erregungsdispositionen und Reaktionsmöglichkeiten. Diese leiten dann bei ihrer Ekphorie durch die zu

gehörigen Positionsreize — wie sie dem jeweils erreichten morphologischen Stadium entsprechen — das nächste Entwicklungsstadium ein usw. Die Anschauung, daß alle die unzähligen Engramme, welche während des ganzen Lebens in all seinen Stadien die morphologische Entwicklung bestimmen, bereits im Keimplasma vorhanden seien, würde dagegen kaum etwas anderes darstellen, als eine etwas modifizierte Neuauflage von Weismanns viel angegriffener Determinantenlehre.

Wir wollen also daran festhalten, daß die determinierenden Faktoren irgendeines Entwicklungsstadiums im Lauf der Ontogenese erst in den Struktureigentümlichkeiten und in ihnen eingeschlossenen Erregungsdispositionen (Engrammen) des unmittelbar vorhergehenden Stadiums auftreten, keinesfalls aber bereits in den Keimzellen enthalten sind. Dabei ist die Abgrenzung derartiger Entwicklungsstadien bzw. ihrer Intervalle in einem an sich kontinuierlich dahinfließenden Prozeß natürlich eine rein willkürliche, ein. reines Kunstprodukt; aber eben deshalb steht nichts im Wege, sich diese Etappen räumlich wie zeitlich so klein wie möglich zu denken. Wenn nun im zweihundertsten oder dreihundertsten Entwicklungsstadium zweier Organismen, die bis dahin einen völlig gleichen Verlauf ihrer ontogenetischen Reproduktion erkennen ließen, nunmehr plötzlich Verschiedenheiten auftreten, die ausgesprochen ererbten, durch Vergleich mit irgendwelchen Vorfahren in diesem Sinne nachweisbaren Charakter zeigen und sich nicht etwa auf individuelle Erwerbungen zurückführen lassen, so muß auch schon in den beiderseitigen Anfangsstadien (Ausgangsstrukturen) irgendein, wenn auch noch so winziger Unterschied der beiderseitigen biochemischen Struktur vorhanden gewesen sein, der sich in der gesetzmäßigen Folge der die Entwicklung bewirkenden Reaktionsketten seinerseits ebenfalls erhielt bzw. von Glied zu Glied steigerte (»entwickelte«) und so in jedem folgenden Stadium entsprechend größere, wenn auch zunächst noch latent bleibende Verschiedenheiten hervorrief, bis dann schließlich im Manifestationsstadium des fertigen Merkmals — selbstverständlich entsprechende auslösende Momente vorausgesetzt — die entsprechende abweichende Reaktionsfähigkeit (Eigenschaft) mehr oder weniger plötzlich sich nun auch in entsprechenden Reaktionen nach außen hin dokumentieren konnte. Aber eine derartige Auffassung bedeutet doch etwas ganz anderes, als die Annahme, daß alle Bestimmungsstücke bzw. Determinanten der späteren Entwicklungsstadien bereits in irgendeiner

kunstvollen, den Teilen und der Anordnung des späteren Organismus irgendwie entsprechenden »Architektur« in der Keimzelle vorhanden gewesen seien, wie sie das Fundament der Weismannschen Determinantenlehre bildet.

Es liegt im Wesen der ontogenetischen Reproduktionsprozesse, daß sie in strengster räumlicher und zeitlicher Kontinuität verlaufen, wenn auch das Tempo derselben in den einzelnen Individuen je nach der Besonderheit der äußeren Bedingungen recht verschieden sein kann. Im normalen, warmblütigen Organismus der höheren Lebewesen gibt es deshalb im Lauf derselben keine Unterbrechung, während bei manchen niederen kaltblütigen Tieren, die man z. B. einfrieren und damit zu einer Art von Scheintod erstarren lassen kann, das Leben, also der Ablauf des Reproduktionsmechanismus, auf diese Weise einige Male oder öfters, jedenfalls nach Belieben des Experimentators zum Stillstand gebracht und in ein mehr oder weniger langes Latenzstadium überführt werden kann — wie latente französische Autoren. Bei höheren Organismen läuft der Mechanismus auf alle Fälle kontinuierlich ab, wenn auch je nach Umständen, z. B. beim wirklichen oder angeblichen Scheintod, im Winterschlaf usw., in verschiedenem Tempo. Ebendeshalb gibt es beim höheren Organismus auch keinen Zustand völliger Erregungslosigkeit. Das gilt auch für diejenigen Teile des Körpers, die uns, wie etwa die Ganglienzellen des ausgewachsenen Menschen »stationär« erscheinen. Einerlei ob es sich um jugendliches Wachstum, scheinbaren Stillstand auf der Höhe des Lebens, oder Rückbildung im Alter handelt, der Reproduktionsmechanismus — und mit ihm die Kette der sukzessiv assoziierten Erregungsprozesse — läuft weiter bis zum Tode.

In dieses komplizierte, die inneren Entwicklungsbedingungen und die Anlagenentfaltung darstellende Getriebe greifen nun — beim Menschen im allgemeinen erst im postembryonalen Leben — unausgesetzt die äußeren Umweltfaktoren mittels der von ihnen ausgehenden Reizwirkungen ein. Sie setzen als Residuen der so entstehenden funktionellen Erregungen andauernd neue und je nachdem bleibende Strukturveränderungen (Engramme) und beeinflussen und verändern dadurch zunächst die Struktur desjenigen morphologischen Stadiums, in dem sie auftreten, damit dann aber, da dieses die Voraussetzung für die Entwicklung des nächsten Stadiums abgibt, auch die Struktur dieses

und damit aller folgenden Stadien. Im allgemeinen, d. h. bei nicht allzu weitgehenden Abänderungen wird dadurch der Reproduktionsmechanismus keineswegs aus dem Geleise geworfen; dafür sorgen die altererbten und in langer Phylogenese gefestigten Engramme, die ihm seine Gesetzmäßigkeiten vorschreiben; und so geht sein Spiel weiter. Immerhin treten Verschiebungen und Abänderungen in ihm auf, zunächst allerdings noch unscheinbarer und im Rahmen des Ganzen kaum noch eine Wirkung hervorbringender Art; bei wiederholter gleicher oder ähnlicher Reizwirkung können sie sich aber kumulieren und steigern und dann schließlich doch den Verlauf des Reproduktionsmechanismus eingreifend und nachhaltig beeinflussen.

Die spezifischen Arbeitsleistungen eines Gewebes als Manifestationen der funktionellen Erregungen sind demnach Leistungen eigener Art, zu denen es nur auf Grund seines besonders differenzierten spezifischen Strukturgefüges befähigt ist, das dem primitiven Gewebe, aus dem es sich phylogenetisch heraufentwickelt hat, noch nicht zu eigen war. Gleichwohl ist auch dieses schon »gewachsen«, hat auch in seiner primitiven Struktur schon die Gesetzmäßigkeiten eines Reproduktionsmechanismus in sich getragen, aber seine funktionellen Lebensabläufe waren noch wesentlich anderer und einfacherer Art, als auf den späteren Stufen der Phylogenese. Nun besteht selbstverständlich, wie oben schon angedeutet wurde, eine weitgehende Korrelation zwischen diesen beiden Gruppen von Lebensbetätigungen, den plastischen und den funktionellen, indem die funktionellen Erregungen durch die von ihnen hinterlassenen Engramme unausgesetzt das Strukturgefüge der leb. S. beeinflussen, ihrer Besonderheit entsprechend abändern und so in den jeweiligen Stadien der Entwicklung den Reproduktionsmechanismus immer wieder, auch was die im »System« selbst gegebenen Verhältnisse anbelangt, unter veränderte Bedingungen stellen. Er muß diese neu auftretenden Struktureigentümlichkeiten von nun ab gleichsam in seinen Mechanismus mit einschließen, auch ihnen im weiteren Verlauf der Ontogenese Rechnung tragen, wodurch die weiteren Wachstums- und Entwicklungsreaktionen entsprechend mehr oder weniger modifiziert ausfallen werden. Denn die als Folge funktioneller Erregungen in den hinterlassenen Engrammen sich ausprägenden und neu auftretenden Struktureigentümlichkeiten verändern nicht nur das betreffende Gewebsteilchen selbst, sondern bewirken damit

auch eine Abänderung der von ihm ausgehenden Positionsreize und der topogenen Erregungen, welche die letzteren in den Nachbar-
teilchen hervorrufen. Dementsprechend werden auch hier die plasti-
schen Reaktionen, die als ihre Manifestationen auftreten und das nächste
morphologische Stadium herbeiführen, etwas anders ausfallen, als es
vor der Einwirkung der betreffenden funktionellen Erregungen der Fall
gewesen wäre. Dadurch wird also auch überall in der Umgebung (Nach-
barschaft) der erstergriffenen Gewebsteilchen eine entsprechende Ab-
änderung des nächsten Gliedes der ontogenetischen Reaktionskette,
nämlich des sich unmittelbar anschließenden morphologischen Stadiums
herbeigeführt, die sich wiederum in gleicher Weise auf die nächste Um-
gebung auswirkt usw. Die Abänderung des Reproduktionsmechanismus
in einem Gewebsteilchen zieht also automatisch entsprechende, streng
korrelierte Abänderungen in den Nachbar-
teilchen nach sich, diese
wirken wiederum auf die angrenzenden Teilchen und so fort bis zu
den entlegensten Gewebspartien. Diese bei aneinandergrenzenden Ge-
weben im allgemeinen natürlich gegenseitigen Beeinflussungen sind
offenbar die Ursache dafür, daß auch die im Verlauf funktioneller
Erregungen auftretenden Strukturveränderungen die »Harmonie des
Ganzen und der Teile« nicht beeinträchtigen.

Haben sich die oben geschilderten Verhältnisse auf Grund einer
funktionellen Erregung einmal herausgebildet und ihre Kreise gezogen
— die Erregungswellen breiten sich offenbar nach dem Prinzip der
Kugelwellen fort —, so ist das, was nunmehr als Ergebnis derselben in
der leb. S. zurückbleibt, gleichsam zu einer rein internen Angelegenheit
derselben geworden und hat direkt und unmittelbar mit den äußeren
Anlässen, welche die Geschehnisse hervorriefen, nichts mehr zu tun.
Die betreffenden Veränderungen beeinflussen nun auch ohne Hinzut-
reten neuer gleichgearteter Reize den Reproduktionsmechanismus,
indem die neugesetzten Strukturen an entsprechender Stelle in ihm
Aufnahme finden und seinen Gesetzmäßigkeiten unterworfen werden.
Damit ist dann auch für ihre Reproduktion in den folgenden Stadien
der betreffenden Ontogenese gesorgt; wie lange sie auf diese Weise im
Reproduktionsmechanismus mitgeschleppt werden, bzw. diesen be-
einflussen, wird neben der Intensität und Quantität der betreffenden
erregungsenergetischen Einwirkungen auch von einem diesbezüglichen
Beharrungsvermögen der leb. S. abhängen, also ihrer Fähigkeit, einmal

erworbene Strukturen mehr oder weniger lange Zeit und mit mehr oder weniger großer Zähigkeit gegenüber weiteren abändernden Einflüssen festzuhalten. Aber auch wenn sie vorhanden sind und solange sie vorhanden sind, immer bedeuten sie in Hinsicht auf die funktionellen Erregungsabläufe, denen sie erstmalig ihre Entstehung verdanken, im Wiederholungsfalle doch nur Dispositionen, Potenzen, die lange Zeit, eventuell das ganze weitere Leben latent bleiben können und nur dann in Aktion treten, wenn sie durch entsprechende Reizwirkungen ekphorisiert werden.

Auch im Gehirn des Blindgeborenen wachsen die Ganglienzellen der Sehsphäre des Gehirns weiter und reifen heran, wenn anscheinend auch langsamer und unbestimmter und nicht zu dem Höchstmaß ihrer Entwicklungsmöglichkeit gelangend, wie es in einem zu entsprechender Zeit auch funktionell beanspruchten Gehirn der Fall ist. Aber alle die Dispositionen und Fähigkeiten, die in den auf diese Weise sich bildenden und einander folgenden Strukturen und in ihnen jeweilig eingeschlossenen Engrammen schlummern, bleiben völlig latent, weil sie infolge Fortfalls der Reizaufnahmeapparate nicht ekphorisiert werden können. Gleichwohl sorgt der Reproduktionsmechanismus auch für ihr weiteres Wachstum und stellt sie in jedem Augenblick der Ontogenese für die Reize, die sie unter normalen Verhältnissen hätten treffen können, bereit. Erst wenn dann später der Blindgeborene auf Grund einer günstig verlaufenden Operation sehend wird — nehmen wir diese Möglichkeit einmal an —, so erschließt sich dem betreffenden Individuum der diesen Dispositionen (Engrammen) und ihren Erregungsmanifestationen, den Gesichtsempfindungen, entsprechende Teil seiner »Seele«. So aufgefaßt stellt sich uns die Seele in jedem Augenblick unseres Seins als die jeweils vorliegende Gesamtheit aller ererbten und individuell erworbenen Engramme der nervösen Substanz unseres Großhirns dar, so weit sie sich hier eben in psychischen Reaktionen manifestieren. Von diesen funktionellen Erregungsabläufen usw. sind natürlich auch hier die nebenherlaufenden topogenen und in ihren Erfolgsreaktionen die ununterbrochene Folge der einander ablösenden Entwicklungsstadien der nervösen Substanz bildenden Erregungen streng zu unterscheiden. Sie schaffen erst die Voraussetzungen für die funktionellen, indem sie für deren Ablauf in der leb. S. gleichsam erst das Gerüst bezw. Sprungbrett zimmern.

Wird nun ein Teil der eben genannten Engramme der nervösen Substanz, z. B. durch Verletzungen, Krankheiten, senile Atrophie usw. zerstört, so »bröckelt« auch ein entsprechender Teil der Seele ab; kann ein Teil dieser Engramme, obwohl er vorhanden, d. h. von dem Reproduktionsmechanismus mitreproduziert worden ist, aus irgendwelchen Gründen gleichwohl nicht ekphoriert werden, so verharrt der entsprechende Anteil der Seele in »lebenslänglichem Schlaf« und tritt ihrem virtuellen Träger niemals ins Bewußtsein.

Verharrt der oben erwähnte Blindgeborene aber in seiner Blindheit, so wird sich bei ihm schon innerhalb der einen Ontogenese eine, wenn zunächst vielleicht auch noch schwach ausgeprägte Inaktivitätsatrophie der betreffenden Gehirnpartien und Sinnesorgane einstellen, die sich aber bei einer etwaigen Wiederholung der gleichen Verhältnisse in einer längeren Reihe von Generationen, also phylogenetisch, immer stärker aussprechen würde, wie der bekannte Olm der Adelsberger Grotte beweist, der zwar ursprünglich, phylogenetisch verstanden, nicht blind war, bei dem aber nach Einwanderung in die Unterwelt im Lauf zahlreicher Generationen als Folge des völligen Wegfalls der Lichtreize die Augen nach und nach völlig verkümmerten bzw. sich zurückbildeten.

Wir haben uns bisher mit der Konstatierung begnügt, daß die Erregungen der leb. S. sich in psychischen, motorischen, plastischen Reaktionen usw. »manifestieren«; es wäre noch etwas eingehender zu erörtern, wie wir dieses Verhältnis des Erregungsablaufes zu seiner Manifestation auffassen wollen. Für eine Art der Erregungswirkungen, die psychischen Reaktionen, hat dieses Problem in den Betrachtungen über die Natur des psychophysischen Parallelismus bereits von seiten der verschiedensten Autoren eine eingehende Behandlung erfahren. Ich begnüge mich hier deshalb mit dem Hinweis, daß der Naturforscher, insbesondere der Physiologe im allgemeinen auf dem Standpunkte der »Identitätsphilosophie« stehen wird, welche Materie und Geist, in unserer Terminologie demnach die Erregungsabläufe der nervösen Substanz und ihre psychischen Manifestationen — oder in anderer Fassung die Gehirnprozesse und Bewußtseinsvorgänge — nicht als zwei verschiedenartige und völlig selbständige Phänomene auffaßt, sondern als das Ergebnis der Betrachtung ein und desselben komplexen Phänomens von zwei ganz verschiedenen Beobachtungs- oder Einstellungsstand-

punkten aus. Faßt man das Verhältnis zwischen Erregungsablauf und Erregungsmanifestation nun allgemein in diesem Sinne auf, so besteht natürlich, ohne daß ich hier tiefer in dieses Problem eindringen will, kein Grund, diejenigen Erregungsabläufe, die sich in motorischen, plastischen usw. Reaktionen äußern, anders zu beurteilen, als diejenigen, die sich in psychischen Reaktionen zu erkennen geben. Immer stellen sie nur Teilerscheinungen von komplexen Gesamterscheinungen dar, die uns in ihrem eigentlichen Wesen nun einmal nicht zugänglich sind und nur durch die eine oder andere lediglich eine Seite dieser Phänomene umfassende Beobachtungsreihe »erschlossen« werden. So liegt die innerste Ursache für die Verschiedenheit der Manifestationen, in denen uns die Erregungsabläufe der verschiedenen Formen der leb. S. gegenüber treten, lediglich in der andersartigen Gestaltung der Struktur und davon abhängigen Erregungs- oder — bedienen wir uns einmal dieses vielgebrauchten Bildes — Schwingungsprozesse der betreffenden leb. S., mit anderen Worten dem, was wir seit Johannes Müller als spezifische Energie der leb. S. bezeichnen. Denn dieser Begriff sagt weiter nichts aus, als daß die betreffende Substanz auf Grund einer besonderen Struktur zu einer ganz besonderen, von der andersartig strukturierter Gewebe abweichenden Funktionsweise befähigt ist. Letzten Endes sind alle Erregungsmanifestationen, wie sie von uns wahrgenommen werden, doch nur die Zusammenfassung der verschiedenen Empfindungen, auf Grund deren wir, d. h. unser Bewußtsein, von diesen Vorgängen überhaupt Kenntnis haben, in einem Empfindungskomplex als Teil eines Bewußtseinsinhaltes; somit bleibt das Erkennen derselben restlos subjektiv; und eben deshalb stellen sie auch wieder nur eine Seite der komplexen und uns ihrem innersten Wesen nach völlig unbekanntem Erregungsphänomene dar, wie sie uns von unserem jeweiligen, stets aber einseitigen und subjektiven Beobachtungsstandpunkte aus gegenüber treten.

Wir verbinden demnach, ohne die hier angeschnittenen erkenntnistheoretischen Probleme weiter fortführen zu wollen, mit dem Begriff der funktionellen Erregung stillschweigend stets auch den der Funktionsleistung, also einer Tätigkeit der leb. S., wobei es zunächst ganz gleichgültig ist, ob und wie weit dieselbe sich in einer unseren Sinnen oder doch unseren Beobachtungsmitteln zugänglichen Weise manifestiert. Diese Funktionsleistungen der leb. S. bestehen für uns eben darin, daß

sie irgendeine veranlassende, ihren Strukturbesonderheiten angepaßte Reizeinwirkung mit dem spezifischen, aus den Besonderheiten ihrer Struktur sich ableitenden Erregungsvorgang mit all seinen Folgen beantwortet. Dieser stellt die ihr eigentümliche Gegenleistung auf die Einwirkung der Umweltfaktoren dar, ist also das Ergebnis einer äußeren (oder auch inneren) Reizeinwirkung, welche die leb. S. »funktionell beansprucht«, so durch das »Bedürfnis« ihre »Aktivität« weckt und sie damit zur aktiven Betätigung, zur Funktionsleistung veranlaßt. Zwischen Erregung und sie begleitender, bzw. dokumentierender Funktionsleistung besteht also, ganz allgemein gesagt, nicht etwa das Verhältnis zweier voneinander abhängigen Variablen, sondern völliges gegenseitiges Ineinanderaufgehen, Identität, wenn wir auch, je nach unserer Einstellung, bald nur die eine, bald nur die andere Reihe von Teilerscheinungen der komplexen, uns an sich ihrem innersten Wesen nach unbekanntem Phänomene unseren Beobachtungsreihen zugrunde legen.

Somit behält unser Satz, daß der spezifische Erregungsvorgang die spezifische Leistung jedweder leb. S. darstellt und mit ihrer Funktionsleistung identisch ist, für alle Arten der Erregung seine Gültigkeit. Wenn wir dann weiter auf Grund der Deszendenztheorie zu der Annahme berechtigt sind, daß sich aus einer ursprünglich undifferenzierten Ursubstanz des Lebens mit zahlreichen unstetigen und »zufälligen« Reaktionsmöglichkeiten im Laufe einer ungeheuer langen phylogenetischen Entwicklung auf Grund sich fortgesetzt steigernder und infolge eintretender Arbeitsteilung immer einseitigerer funktioneller Beanspruchung nach und nach höher differenzierte Formen der leb. S. herausgebildet haben, dementsprechend immer spezifischere Strukturen mit entsprechend eingegengten, an sich immer »unwahrscheinlicheren« Reaktionsmöglichkeiten aufgetreten sind, bis die nunmehr ausgebildete Muskelzelle beispielsweise nur mehr zu motorischen, die Drüsenzelle nur mehr zu sekretorischen, die Nervenzelle nur mehr zu den spezifischen »nervösen«, im wesentlichen Gedächtnisleistungen befähigt war, so liegt schon darin die Begründung des weiteren Satzes, daß eben diese funktionellen Beanspruchungen und die durch sie bewirkten Erregungsabläufe die ihnen entsprechenden Strukturen, damit dann aber auch — von anderer Einstellung aus beobachtet — die histologischen und grobanatomischen Formbesonder-

heiten der verschiedenen Gewebsformen hervorgerufen bzw. »erzwungen« haben. Gerade wenn wir den phylogenetischen Entwicklungsprozeß der Lebewesen und des Lebens, den wir jetzt in seinen Hauptzügen im Prinzip zu kennen vermeinen, ins Auge fassen, vertieft sich immer mehr die Erkenntnis, daß eben diese spezifischen Funktionsleistungen den spezifischen Lebensprozeß jedes Gewebes darstellen und daß die Befähigung dazu als das wichtigste derzeitige Ergebnis der ganzen bisherigen Entwicklung für jedes Gewebe anzusehen ist. So hat die Bedeutung, die innerhalb des ganzen Entwicklungsprozesses gerade diesem Gewebe und nur diesem zugefallen ist, in seiner nunmehr vorliegenden spezifischen Struktur ihren substantiellen Niederschlag gefunden.

Es besteht also nicht nur zwischen Funktion und Struktur, sondern auch ihren beiderseitigen Entwicklungsgängen eine streng gesetzmäßige Korrelation, die jedes Zufallsgeschehen ausschließt. Wenn Goethe sagt, »der Zweck des Lebens sei das Leben selbst«, so heißt das, physiologisch gesprochen, die Erhaltung und Fortführung der energetischen Abläufe, welche die Lebensprozesse nicht nur im Gange halten, sondern auch darstellen. In unserer Terminologie bedeutet das, da jedes Leben — nach der morphologischen Seite wenigstens — nur eine Wiederholung vorhergegangener Leben darstellt, die Ermöglichung dieser ontogenetischen Reproduktion und ihre Fortführung über die vorliegende Individualitätsphase hinaus zur nächsten. Es handelt sich also darum, daß die Kette der sich sukzessiv ekphorierenden topogenen Engramme und ihnen entsprechenden morphologischen Zustände, die einmal ausgelöst automatisch weiterläuft, mindestens bis zu dem Zeitpunkte ermöglicht werde bzw. nicht abreiße, wo sich von dem so entwickelten Organismus besonders differenzierte Gewebsteile, die Keimzellen, als typische Artzellen — gleich Trägern des Arterbplasmas — abspalten, welche die spezifische morphochemische Konstitution der betreffenden Organismen besitzen und eben deshalb wieder eine neue Individualitätsphase einleiten können. Mehr liegt, rein physiologisch bzw. kausalmechanistisch aufgefaßt, nicht im »Sinn« des Lebens. Es soll eben erhalten und fortgeführt werden. Daß jede der sich dabei folgenden Ontogenesen mit der vorhergehenden nicht völlig identisch ist, liegt neben der schon genannten Besonderheit der zweigeschlechtlichen Fortpflanzung vor allem an der Beeinflussung durch die äußeren Lebens-

bedingungen, denen die sich entwickelnden Organismen ausgesetzt sind. Würde es zum Zwecke des Experiments einmal möglich sein, diese Bedingungen für eine Reihe sich folgender Generationen völlig gleich zu gestalten — wie es annähernd etwa für eine Bakterienkultur im Brutschrank oder für die intrauterine Zeit der menschlichen Entwicklung der Fall ist —, dann müßte diese Reproduktion bei sich eingeschlechtlich vermehrenden Individuen immer, beim Menschen usw. natürlich nur bei eineiigen Zwillingen, also bei Individuen mit völlig gleicher Erbmasse, mit der Gesetzmäßigkeit gleich konstruierter und demnach auch völlig gleich funktionierender mechanischer Apparate ablaufen.

In Wirklichkeit sind diese äußeren Lebensbedingungen (die Umweltfaktoren, das »Milieu«) aber umso verschiedener von denen des vorangehenden Lebens, auf je höherer Organisationsstufe die betreffende Organismenart sich befindet und je mehr sie infolgedessen durch ihre Tätigkeit selbst umgestaltend auf die Umweltfaktoren einzuwirken vermag. Soll hier der den inneren (ererbten) Entwicklungsbedingungen entstammende Reproduktionsmechanismus im Gange gehalten werden, so muß die Möglichkeit gegeben sein, daß er sich diesen Einwirkungen der Umwelt gegenüber behaupten kann, daß er durch dieselben höchstens beeinflußt, abgeändert, aber nicht nachhaltig erschüttert oder gar völlig zerstört werden kann. Diese Bedingung ist durch die ohne weiteres feststellbare, wenn damit als solche natürlich noch nicht erklärte Anpassungsfähigkeit der Organismen erfüllt; sie stellt sich uns als ihr Vermögen dar, sich mit diesen von allen Seiten und zu allen Zeiten unablässig auf sie einstürmenden Einwirkungen »auseinanderzusetzen«, d. h. nicht rein »passiv« oder »zufällig« von ihnen beeinflußt zu werden, sondern ihnen ein bis zu gewissem Grade »aktives« Verhalten — wenn wir das einstweilen einmal so nennen wollen — gegenüberstellen zu können.

Gewiß vollziehen sich diese Auseinandersetzungen der Organismen mit ihrer Umwelt nach dem Prinzip von Wirkung und Gegenwirkung (Aktion und Reaktion) und gewiß gelten auch hier die gleichen Gesetzmäßigkeiten, wie sie bei Reaktionen »toter« Naturkörper auftreten; aber beim lebenden Organismus erhalten sie durch die weitgehenden mnemischen Fähigkeiten (Semon) der leb. S. und ihren infolgedessen aufgespeicherten Engrammschatz eine ganz besondere Ausbildung und

Bedeutung. Diese »mnemischen« Fähigkeiten wiederum sind nur ein anderer Ausdruck für das gesteigerte Vermögen der leb. S., Reize aufzunehmen und die Wirkungen der Reize in irgendwelchen Strukturbesonderheiten zu bewahren. Und diese Fähigkeiten verdankt sie wieder ihrer komplizierten, dadurch in gewissem Sinne labilen und deshalb den verschiedensten Beeinflussungen zugänglichen Struktur.

Durch diesen Engrammschatz und die auf ihm beruhenden Reaktionsfähigkeiten und Reaktionsweisen werden alle Leistungen der leb. S. bzw. der Organismen jeweilig gleichsam der Kontrolle und Mitwirkung der Erfahrungen und Erlebnisse der ganzen ontogenetischen und phylogenetischen Vergangenheit unterstellt, denn sie alle haben in dem erbten bzw. individuell erworbenen Engrammschatz ihren substantiellen Niederschlag gefunden und sind durch ihn für kürzere oder längere Zeit der morphochemischen Artkonstitution einverleibt worden. Gewissermaßen sind sie also nicht Reaktionen lediglich mit dem Jetzt der Organismen, sondern auch ihrer ganzen Vergangenheit, also all den Struktureigentümlichkeiten, die sich im Lauf ihrer ganzen ontogenetischen und phylogenetischen Entwicklung herausgebildet haben, und den darauf beruhenden Erregungsbereitschaften. Hierin liegt die Besonderheit der lebenden Naturkörper und hierin werden wir den Schlüssel ihrer aktiven Anpassungsfähigkeit und ihrer sogenannten Selbsterhaltungsfähigkeit (Selbstregulation) zu suchen haben.

Rechnen wir einstweilen einmal mit dieser Anpassungsfähigkeit, so stellt sich das tatsächliche, also nicht lediglich von den inneren Entwicklungsbedingungen (prospektiven Potenzen) abhängige und bewirkte Leben eines Organismus derartig dar, daß der in diesen wurzelnde ontogenetische Reproduktionsprozeß bei allen Trägern gleicher Erbanlagen in seinen wesentlichen Merkmalen gleichen Verlauf nimmt, daß er aber durch die Einwirkungen der jeweiligen Umwelt mehr oder weniger modifiziert wird. Hierbei rufen alle diejenigen Reize, welche von denen, die in früheren Ontogenesen die spezifische Artkonstitution und ihre Besonderheiten in den einzelnen Gewebsteilen geschaffen haben, mehr oder weniger verschieden sind, eben deshalb andersgeartete funktionelle Beanspruchungen, andersgeartete Erregungen und Reaktionsfähigkeiten hervor. Diese treten uns dann innerhalb gewisser Grenzen (physiologischer Anpassungsspielraum) als angepaßte

entgegen und ermöglichen damit den weiteren, wenn durch sie vielleicht auch mehr oder weniger modifizierten Ablauf des ontogenetischen Reproduktionsprozesses auch unter den neuen und andersartigen Bedingungen.

Es ist selbstverständlich, daß diese Abänderung der Erregungsvorgänge und darauf beruhenden Reaktionsfähigkeiten die leb. S., d. h. hier die Eigentümlichkeiten ihrer Struktur, nicht unberührt läßt, vielmehr ihre gleichzeitige korrespondierende Abänderung voraussetzt. Da diese Struktur aber andererseits wieder die Grundlage der Positionsreize und damit auch der topogenen Erregungsabläufe abgibt, modifizieren die äußeren Entwicklungsbedingungen auch auf diese sekundäre Weise unausgesetzt die inneren und formen damit das Strukturgefüge der leb. S. noch weiter um. Die so bewirkten Strukturveränderungen, die nach Früherem das Wesen der Engramme ausmachen und Erregungsdispositionen (gleich Reaktionsbereitschaften auf die jeweils besonderen Reize) gleichzusetzen sind, können dann unter Umständen so weitgehende werden, daß schließlich auch die äußerlich wahrnehmbaren Eigenschaften der leb. S., insbesondere ihre Form und Gestalt sich ändern, in dem betreffenden Gewebe sich mit anderen Worten eine Metaplasie oder Metamorphose (Gestaltwechsel) vollzieht.

Andererseits »verblässen« die meisten der so gesetzten Engramme infolge allzu spärlicher Wiederholung oder allzu geringer Intensität der auslösenden Reize sehr bald wieder und lassen in der leb. S. keinerlei bleibende Veränderungen zurück; diese stellt vielmehr auf Grund eines schon erwähnten »Beharrungsvermögens« denjenigen Zustand wieder her, wie er ohne Eintreten der betreffenden Reizwirkungen im entsprechenden Stadium des ontogenetischen Ablaufs eingetreten wäre. Ebendeshalb wird dann auch die spezifische morphochemische Artkonstitution des betreffenden Organismus, insbesondere auch sein Keimplasma, welches dieselbe in ihrem lediglich mit den Initialengrammen der ontogenetischen Reproduktion ausgerüstete Ausgangsstadium enthält, weiter nicht davon berührt.

Nur unter gewissen Bedingungen, die vor allem in genügend häufiger Wiederholung der gesetzten Reizwirkungen, einer genügenden Intensität und Quantität der betreffenden erregungsenergetischen Abläufe und vielleicht auch einem Zustand zeitweilig erhöhter Sensibilität

der Keimzellen für derartige Beeinflussungen bestehen, scheint die leb. S. einschließlich des Keimplasmas so nachhaltig beeinflusst werden zu können, daß an korrespondierenden Punkten der nächsten Individualitätsphasen (Ontogenesen) die gleichen Erregungsdispositionen und Reaktionsfähigkeiten auftreten, was dann mit anderen Worten der vielumstrittenen Vererbung erworbener Eigenschaften gleich zu setzen wäre und damit eine erbliche Veränderung der morphochemischen Artkonstitution bedeutet; hierbei ist es natürlich völlig gleichgültig, ob sich die veränderten Reaktionsfähigkeiten nun tatsächlich in entsprechenden Reaktionen (Eigenschaften) manifestieren oder ob sie als entsprechende Dispositionen oder Potenzen lediglich in latentem Zustande — der Auslösung bereit — verharren.

In anderen Fällen, im allgemeinen nur bei Organismen relativ niedriger Organisationsstufe, scheint es aber auch zu genügen, wenn ein und dieselbe Reizwirkung (Erregungsmanifestation) in jeder der bis dahin vorausgegangenen Generationen nur einige Male oder selbst nur einmal aufgetreten ist. Denn wir sehen, daß selbst unter solchen Umständen je nachdem bleibende und vererbare engraphische Wirkungen erzielt werden können. Nur so kann man sich die Entstehung und allmähliche, stets angepaßte Weiterbildung mancher komplizierten Instinkte erklären, die nur einmal oder höchstens einige Male in jeder Ontogenese ausgeübt werden und doch offenbar im Lauf der Phylogenese weitgehende und stets angepaßte Veränderungen erlitten haben, wie z. B. die komplizierten Instinkte der Eiablage bei manchen Insekten, die mit der Verpuppung zusammenhängenden Instinkte, die Nestbauintinkte der Vögel usw.

Man sieht, daß also auch dieses Problem der Vererbung bezw. Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften dem umfassenderen der aktiven Anpassungsfähigkeit der leb. S. sich eingliedert; es bedeutet eben weiter nichts als den Ausdruck eines phylogenetischen Anpassungsvermögens der leb. S., also eines solchen über den Rahmen einer einzelnen Ontogenese hinaus. Hierih liegen dann wieder die Wurzeln einer allmählichen Weiter- und Höherentwicklung der Organismen.

Nun habe ich im Vorstehenden zwar einige Andeutungen darüber gemacht, in welcher Richtung wir die Erklärung für den »Mechanismus« dieser aktiven Anpassungsfähigkeit der leb. S. zu suchen haben. Aber wir können dieses umfassende Problem, welches eine weitere hoch-

bedeutsame Seite des Mechanismus des Lebens darstellt, sich uns geradezu als das Grundproblem des ganzen Entwicklungsgeschehens ergibt, erst dann mit einiger Aussicht auf Erfolg in Angriff nehmen, wenn wir uns zuvor noch etwas eingehender mit dem Wesen der Engramme und von ihnen ausgelöster Erregungskomplexe sowie deren Synthese aus einzelnen Komponenten vertraut zu machen suchen.

ZWEITER TEIL

DAS WESEN DER ENGRAMME UND ERREGUNGSKOMPLEXE UND IHRE SYNTHESE AUS EINZELNEN KOMPONENTEN

Nach früheren Ausführungen besteht das Wesen des Engramms in einer gesteigerten Disposition der engraphisch veränderten Substanz für den Ablauf der gleichen Erregungsvorgänge, die ihrerzeit das Engramm hinterlassen, bzw., wie wir weiter folgern können, ein bereits vorhandenes »verstärkt« haben. Das Engramm ist demnach eine Erregungsdisposition. So lange sich die lebende Substanz in bezug auf eben diese Erregungsmöglichkeit bzw., wie wir statt dessen auch sagen können, Reaktionsmöglichkeit im latenten Zustand befindet, mit anderen Worten auf ihre schlummernden Fähigkeiten hin nicht angesprochen wird, entziehen sich ihre darauf beruhenden Eigenschaften völlig unserer Kenntnis. Erst wenn dieser Erregungsdisposition, die man bei genügend aufgespeicherter potentieller Energie der betreffenden leb. S. auch als Aktionsbereitschaft oder Entladungsbereitschaft bezeichnen könnte, durch entsprechende Auslösung (Ekphorie) Gelegenheit gegeben wird, sich zu manifestieren, zeigt sich der bereits geschilderte Unterschied des Verhaltens gegenüber einer in bezug auf diesen Reiz noch unberührten und unbeeinflussten Substanz. Das Engramm ist also ein Erlebnisresiduum, das in der reizbaren Substanz nach »Abklingen« eines Erregungsvorgangs zurückbleibt und dieselbe für einen erneuten Ablauf der gleichen Erregung disponierter macht. Wenn wir weiter folgern, daß demselben eine materielle Veränderung im Strukturgefüge der lebenden Substanz entsprechen müsse, so wenig wir auch zurzeit in der Lage sind, dieselbe genauer zu präzisieren, so ist das weiter nichts als ein logisches Postulat, sofern wir nicht überhaupt auf eine kausale Betrachtung der Lebensvorgänge Verzicht leisten wollen.

Auf dieser Fähigkeit, als Folge stattgehabter Reize und nachfolgender Erregungen engraphisch verändert zu werden, d. h. also in ihrem Strukturgefüge eine entsprechende, zum mindesten einige Zeit anhaltende Abänderung zu erfahren, beruht, wie bereits erwähnt wurde,

letzten Endes das »Reproduktionsvermögen« nicht nur der lebenden, organischen, sondern sinngemäß übertragen, auch der toten, anorganischen Welt. Ebenso habe ich schon darauf hingewiesen, warum wir hier im allgemeinen an dem weiteren Begriff des Reproduktionsvermögens festhalten und uns nicht etwa statt seiner des zwar auf ihm beruhenden, aber viel enger gefaßten und deshalb leicht zu Mißverständnissen und Mißdeutungen führenden Gedächtnisbegriffes bedienen wollen.

Schon Semon selbst hat in seinen grundlegenden Arbeiten über die mnemischen Fähigkeiten der leb. S. ausdrücklich betont, daß das Engramm auf einer materiellen Veränderung derselben beruhen müsse, im übrigen aber aus »vorsichtiger Zurückhaltung« darauf verzichtet, genauere Angaben über die Natur des Engramms zu formulieren, weil er dieses Beginnen bei dem Stande unserer Kenntnisse über das Strukturgefüge der leb. S. für aussichtslos hielt. Immerhin hat er manches zur Klarstellung dieses Begriffes, wenn auch mehr nach der negativen Seite hin, beigebracht, so z. B. zu den Höffdingschen Anschauungen Stellung genommen, nach denen das Wesen des Engramms lediglich in einer »Umlagerungserleichterung« bestehen soll, und sie aus Gründen, die im einzelnen zu erörtern hier zu weit führen würde, zurückgewiesen. Einer seiner im Rahmen unseres engeren Themas vor allem interessierenden Gründe ist der, daß bei der Annahme einer Umlagerungserleichterung durch eine Wiederholung des gleichen Erregungsablaufs eben diese Umlagerungserleichterung höchstens verstärkt, nicht aber ein neues, gesondertes und isoliert ekphorierbares Engramm gleicher Art, aber in anderer Determination, geschaffen werden könne, wie er für alle Fälle annehmen möchte.

Hier ist einer der Punkte, in denen ich Semon nicht völlig zustimmen kann. Er zieht m. E. eine zu wenig scharfe Grenze zwischen denjenigen Erregungsabläufen, die immer wieder in genau der gleichen Weise, also als typische, i. e. für die betreffende Substanz spezifische Erregungsvorgänge eine ganz bestimmt strukturierte, auf Grund unendlich langer Phylogenese und fortgesetzter Arbeitsteilung schließlich in einer einzigen Strukturgestaltung und ihr entsprechenden Reaktionsfähigkeit und Funktionsweise gleichsam »erstarrte« lebende Substanz durchzittern — Muskel, Nerven, Drüsenzelle usw., bzw. die in ihnen ablaufenden Erregungsprozesse —, bei denen also nur Unterschiede in

der Intensität (Schwingungsamplitude) und der Quantität (verschiedener Umfang der von der Erregung ergriffenen Substanz, also verschiedene Größe des jeweiligen Erregungsbezirkes), nicht aber der Qualität des Erregungsablaufs stattfinden können, und solchen Erregungen, bei denen die betreffende Substanz offenbar trotz aller sogenannten spezifischen Struktur und Funktionsweise noch in der Lage ist, verschiedenartige, wenn vielleicht letzten Endes aber doch nur aus gleichen Komponenten, jedoch in jeweils verschiedener Weise zusammengesetzte Reize mit qualitativ verschiedenartigen erregungsenergetischen Abläufen zu beantworten. Jeder der so abgeänderten Erregungsabläufe manifestiert sich hier natürlich auch in einer irgendwie abgeänderten Reaktionsweise und ihr entsprechenden abgeänderten Eigenschaft.

Das typische Beispiel für die letztgenannten Fälle sind die verschiedenen Ausbildungsformen der nervösen Substanz, speziell die Ganglienzellen der Großhirnrinde und demnach auch die von ihnen ausgehenden Nervenfasern, die auf Grund der Neuronenlehre mit ihnen eine histiologische Einheit bilden und daher wohl auch eine ähnlich geartete Struktur und Funktionsweise besitzen. Auf diese wirken vermittels der verschiedenen Sinnesorgane die Energien der Umwelt in mehr oder weniger unterbrochener Folge als »Originalreize« ein und veranlassen entsprechende »Originalerregungen«. Dazu kommen dann noch die »mnemischen« Erregungen, die von diesen Originalreizen durch Ekphorie früher gesetzter Engramme gleichzeitig ausgelöst werden und ihrerseits durch fortgesetzte Ekphorie wieder andere mnemische Erregungen veranlassen. So werden der lebenden Substanz in ihren verschiedensten Teilen unausgesetzt die qualitativ verschiedenartigsten Erregungskomplexe — als Folgen eben solcher, aus den allerverschiedenartigsten originalen und mnemischen Komponenten sich zusammensetzender Reizkomplexe — zugeleitet. In vielen ihrer einzelnen Komponenten, wenn nicht überhaupt in allen — wie ich noch zu zeigen versuchen werde —, stimmen diese Reiz- und Erregungskomplexe vermutlich überein; ihre Verschiedenheit als Ganzes, als psychophysische »Gestalten« rührt daher, daß die an sich gleichartigen Komponenten immer wieder in verschiedenartigster Weise und mit verschiedenartigsten Intensitätsgraden nach Art eines Mosaiks zu den resultierenden Reiz- und Erregungskomplexen zusammengesetzt werden. Diesem Gesamt-

erregungskomplex, der demnach die energetische Resultante der den einzelnen Reizkomponenten entsprechenden Erregungsabläufe darstellt, entspricht dann auch auf psychischem Gebiet — um das anschaulichste Beispiel der psychischen Reaktionen zu wählen — je nachdem auch ein zusammenhängender, von uns zunächst als Einheit, als in sich geschlossener Bewußtseinsinhalt des jeweiligen Zeitmoments empfundener Empfindungskomplex, dessen Zerlegung in Einzelkomponenten immer etwas Willkürliches und künstlich Erzeugtes darstellt. Der Reichtum der Natur liegt also auch hier nicht in der Fülle der Einzeldinge und Einzelgeschehnisse, sondern in der ungeheuren Mannigfaltigkeit ihrer Verknüpfung. Schon aus diesen Überlegungen folgt, daß diesen »Gedächtnisspezialisten«, wie sie die Ganglienzellen des Gehirns usw. darstellen, die Fähigkeit zukommen muß, nicht nur in einen, sondern eine ganze Reihe der verschiedenartigsten Erregungsvorgänge versetzt zu werden, denen ebenso viele diese Erregungsabläufe gestattende Zustandsmöglichkeiten ihrer intimsten Struktur entsprechen müssen, ohne daß wir zurzeit in der Lage sind, uns über diese Vorgänge und Zustände ein einigermaßen zutreffendes Bild zu machen.

Je höher sich also die Gedächtnisleistungen der nervösen Substanz in der Organisationsreihe entwickelt haben, umso mehr muß auch ihre Fähigkeit zur Ausbildung gelangt sein, ungeachtet aller Spezifität ihrer Leistungen — die eben darin bestände, ganz allgemein gesagt, sich in psychischen und nicht etwa in motorischen oder sekretorischen usw. Reaktionen zu äußern — in qualitativ verschiedene Erregungszustände versetzt zu werden, also je nach der Art der zusammengesetzten Reizwirkung in den einen oder anderen der ihr möglichen und eigentümlichen Strukturzustände und in ihnen eingeschlossenen »Schwingungs-« (Erregungs-)möglichkeiten zu geraten. Das ist eine Auffassung, die sich völlig mit den bereits von Hering vertretenen Theorien der Vorgänge bei der Nerventätigkeit deckt, insbesondere seiner Annahme, daß den Neuronen unserer Großhirnrinde als phylogenetisch jüngsten Teilen unseres Nervensystems im Leben nach der Geburt der relativ weiteste Spielraum individueller Entfaltung unter dem Einfluß der sie treffenden Reize gewahrt ist.

Die naheliegende Frage, wie weit die einzelnen und letzten Komponenten zusammengesetzter, uns zunächst und im ganzen betrachtet als

neue imponierender Reizkomplexe mit den entsprechenden, bereits dagewesenen und eben deshalb unserer lebenden Substanz und »uns« vertrauter Reize gleich oder doch nahe verwandt sein müssen, damit wir auf sie zu reagieren vermögen und ihnen gegenüber nicht etwa völlig indifferent bleiben, will ich hier noch nicht zu beantworten versuchen, sondern einstweilen noch zurückstellen. Für unsere momentan vorliegende Betrachtung genügt der Hinweis, daß durchaus kein Grund vorliegt, bei der oben erwähnten ersten Kategorie von Erregungsabläufen, die immer wieder in genau der gleichen Weise eine ganz bestimmt strukturierte Substanz durchlaufen, mit der jedesmaligen Setzung eines neuen Engramms auf Grund wiederholter gleicher Reizwirkung zu rechnen. Es handelt sich hier um Ausbildungsformen der leb. S., die auf Grund der von ihnen stets in gleicher Weise geforderten Tätigkeitsweise bereits ganz bestimmt und einseitig strukturiert und deshalb zu andersartigen Erregungsabläufen nicht mehr fähig sind. Wir sind deshalb durchaus berechtigt anzunehmen, daß hier als Folge wiederholter gleicher Reizwirkung lediglich »Engrammverstärkung« eintritt, daß mit anderen Worten die spezifische Eigenart der Struktur und ihre darauf beruhende Reaktionsweise ein immer festeres und ausgesprochenes Gepräge erfährt, das sich unter Umständen sogar in einer Volumenzunahme und Arbeitshypertrophie des betreffenden Gewebes äußern kann.

Ganz anders liegen die Verhältnisse dagegen bei der zweiten Kategorie, den noch nicht in solch bestimmten einseitigen Arbeitsverrichtungen gleichsam »erstarrten«, sondern noch eine mehr oder minder große Plastizität ihrer Struktur, d. h. also auch ihrer Zustandsmöglichkeiten und Reaktionsweisen aufweisenden Formen der lebenden Substanz. Hier müssen wir für jeden andersgearteten Erregungsablauf, der auf Grund einer bisher noch nicht dagewesenen Zusammenstellung der elementaren Reizkomponenten eintritt, sofern er überhaupt späterhin mnemisch reproduzierbar sein soll, auch eine engraphisch gesonderte Nachwirkung, die Setzung eines neuen Engramms und einer in ihm sich ausdrückenden neuen Erregungsdisposition annehmen. Befassen wir uns zunächst wieder nur mit den uns durch die sogenannte »Introspektion« wenigstens in gewissen Teilen verfolgbaren Erscheinungen unseres psychischen Lebens, so gibt es für dasselbe bezw. sein materielles Substrat in seinen verschiedenen Ausbildungsformen, wie

oben schon angedeutet wurde, in jedem Zeitmoment nur einen Komplex von Reizen, von diesen ausgelöste Erregungskomplexe und diesen — oder auch nur Teilen desselben — entsprechende Empfindungskomplexe. Diese letzteren, die jeweiligen Bewußtseinsinhalte, sind die tatsächlichen psychischen Erlebnisse. Jedem solchen Bewußtseinsinhalt — einschließlich der gleichzeitig ablaufenden bzw. zugehörigen, in manchem nur Voraussetzungen für ihn schaffenden unbewußten Erregungen, wovon hier nicht weiter die Rede sein soll — entspricht dann auch als Erlebnisresiduum ein selbstverständlich neuer Engrammkomplex, der bei seiner späteren Reaktivierung infolge entsprechender Ekphorie unter Umständen eine »Bekannschaftsreaktion«, demnach ein »Wiedererkennungsgefühl« hervorruft, damit die Erinnerung an das Erlebnis aus dem Dunkel der latenten Erregungsdispositionen — dem von manchen nicht ganz zutreffend sogenannten Unterbewußtsein — wieder hervorholt und einem neuen Bewußtseinsinhalt einverleibt. Eben deshalb — wegen der Verschiedenartigkeit und Isolierbarkeit dieser Engrammkomplexe — sind wir ja auch befähigt, frühere Erlebnisse jederzeit, oft in genauer chronologischer Folge, an unserem geistigen Auge vorüberziehen zu lassen und auch dann voneinander geschieden (isoliert) zu halten.

Das gilt aber nur für die Gesamtsituationen der jeweiligen Bewußtseinsinhalte. Soweit in einer Folge von solchen Komponenten genau der gleichen Art eingeschlossen sind — als Folge entsprechend gleicher Reizkomponenten in den zugehörigen Reizkomplexen —, fällt die Unterscheidungs- und Isolierungsmöglichkeit für dieselben vollkommen fort. Es ist deshalb widersinnig, anzunehmen, daß diesen gleichen Komponenten in den verschiedenen aufeinander folgenden Erregungsabläufen jedesmal neue Engramme als Residuen entsprechen müßten. Die betreffende lebende Substanz besitzt ja bereits die diesen Engrammen und vorausgegangenen Erregungen entsprechende Gestaltung bzw. Änderung ihres Strukturgefüges und damit ihrer Reaktionsfähigkeit; mehr als auf die zugehörigen Reizkomponenten in entsprechender Weise reagieren kann sie nicht; wie soll sich demnach an diesem Zustand durch Wiederholung des gleichen Reizes und der gleichen Erregung irgend etwas ändern? Höchstens könnte man annehmen, daß die hier in betracht kommende Struktureigentümlichkeit sich noch stärker aussprechen, noch mehr befestigen, das Engramm sich

noch tiefer der leb. S. »einschreiben«, mit einem anderen Wort verstärken könnte.

Es steht aber mit dieser Auffassung absolut nicht im Widerspruch, wenn man annimmt, daß das »Zusammenklingen« (Semons Homophonie) vieler solcher Komponenten bzw. der zugehörigen Erregungsabläufe in einem einzigen resultierenden Erregungsprozeß — auf Grund des Prinzips der ungestörten Existenz, Superposition und darauf beruhenden Interferenz von Schwingungen — nun auch seinerseits ein gesondertes Engramm, besser gesagt einen gesonderten Engrammkomplex hinterläßt und dadurch die leb. S. befähigt, auch diesen unendlich viel komplizierteren Erregungs- und Schwingungsvorgang bei erneuter entsprechender Ekphorie immer leichter zu reproduzieren und damit auch den betreffenden Bewußtseinsinhalt wieder in toto vor unserem geistigen Auge erstehen zu lassen. Gerade daß bei derartigen Reproduktionen von Gesamtsituationen sehr häufig Lücken vorhanden, also Komponenten ausgefallen sind, deren Engramme eben noch nicht durch öftere Wiederholung so fest verankert waren und deshalb in der Zwischenzeit wieder »abgeblaßt« sind, andere dagegen, die in den verschiedenartigsten Gesamtsituationen immer wieder in gleicher Weise als Komponenten vorhanden waren, in voller oder gar vermehrter Stärke wiederkehren, zeigt doch, daß beim Entstehen simultaner Erregungskomplexe nicht jedesmal von allen Komponenten neue Erregungsabläufe hervorgerufen, bzw. neue Engramme gesetzt werden, sondern nur von den wirklich neu, d. h. erstmalig auftretenden und eben deshalb zunächst schwächere Engramme hinterlassenden, daß dagegen von den übrigen Komponenten die bereits vorhandenen Engramme gleichsam von neuem benutzt, bzw. wieder aufgefrischt und verstärkt werden und die auf diese Weise entstehenden originalen und mnemischen Erregungen jeweils nur in bisher noch nicht dagewesenen Zusammensetzungen zusammenklingen.

Wenn nun auch all diesen Komponenten zusammen, wie sie den Gesamthalt eines jeweiligen Bewußtseinszustandes ausmachen, ein neuer, eigenartiger Erregungsvorgang in irgendwelchen Teilen der leb. S. entspricht und dieser demnach auch in toto engraphisch wirkt, so kommt es doch höchst selten dazu, daß dieser durch eine genaue und bis ins Detail gehende Wiederholung der gleichen erregungsenergetischen Gesamtsituation in toto verstärkt wird. Denn eine solche Wieder-

holung trifft für Gesamtsituationen unseres Lebens allerhöchstens näherungsweise, streng genommen niemals zu; deshalb verblassen auch die zugehörigen Engrammkomplexe meist wieder sehr rasch und besitzen wir — so unrichtig das zunächst auch klingen mag — nur ein höchst mangelhaftes Gedächtnis für ihre Gesamterscheinung und ihre chronologische Folge. Wenn wir auch noch so oft sagen: »die ganze Situation steht mir greifbar deutlich vor Augen«, so heben sich aus ihrer mnemischen Reproduktion doch in der Regel nur einzelne Komponenten klar heraus und zwar meist solche, die auch in anderen Gesamtsituationen unseres Lebens schon sehr oft auf uns eingewirkt und dadurch die ihnen entsprechenden Engramme verstärkt haben. Eine Ausnahme hiervon machen höchstens solche Erregungskomponenten, die infolge besonders großer Intensität oder Quantität (in diesem Falle Ausbreitung) der ausgelösten Erregung und dadurch bewirkten bzw. damit zusammengehenden Konzentration der »Aufmerksamkeit« auch schon bei ein- oder erstmaligem Ablauf genügend starke, d. h. damit wohl auch längere Zeit haftende Engramme hinterlassen haben.

Auch bei dem Versuch, nachträglich eine Reihe von einander folgenden Gesamtsituationen in chronologischer Folge in unserer Erinnerung an uns vorüberziehen zu lassen, klammern wir uns fast immer an einzelne, uns besonders bekannte Objekte, die z. B. durch jene hindurch einen typischen und von uns auch nachträglich in seiner Zeitfolge leicht rekonstruierbaren Bewegungsvorgang vollführten, etwa die Handlungsfolgen einer uns besonders bekannten Persönlichkeit und dergleichen mehr. Danach machen wir uns dann ein Bild von der Reihenfolge der Ereignisse, bedienen uns also unwillkürlich mnemotechnischer Hilfsmittel, die sich auf die fest haftenden Engramme einzelner Komponenten stützen, während uns die sukzessiv assoziierten Sammelogramme der Gesamtsituationen meist im Stich lassen.

Etwas anderes ist es, wenn in irgendwelchen Gesamtsituationen unseres Lebens, etwa von einem bestimmten Zeitpunkte ab, irgendwelche Komponentenkonstellationen, die uns bis dahin fremd waren, öfters oder ständig in derselben Zusammenstellung wiederkehren, z. B. eine bestimmte Aufstellung des Mobilars in einer neubezogenen Wohnung, die Physiognomien uns bis dahin unbekannter und nun zu uns vielfach in Beziehung tretender Personen, überhaupt die ganzen Milieuwirkungen in einer veränderten Umgebung. Mit der Zeit wird dann

die dieser Konstellation zugehörige und durch Zusammenschließung (Verknüpfung, Assoziation) der von den einzelnen Komponenten ausgelösten Erregungen entstandene zusammengesetzte Erregungsform (Sammelerregung), der als psychische Manifestation ein Sammelbild entspricht, gleichsam ein selbständiger, einheitlicher und in sich einen geschlossenen, anscheinend nicht weiter teilbaren Charakter aufweisender Vorgang in der leb. S., indem der ihr entsprechende Zustand der letzteren — auf Grund der von ihr immer wieder in gleicher Art geforderten Tätigkeitsweise — sich immer stärker ausprägt und immer stabiler wird. Schließlich wirkt dann die betreffende Komponentenkonstellation gleichsam wie eine einzelne Reizkomponente auf die leb. S. ein und hinterläßt einen Engrammkomplex, der mit der Zeit immer mehr den Charakter des Zusammengesetzten verliert und sich dem eines einzelnen, selbständigen, in sich abgeschlossenen und für sich isoliert ekphorierbaren Engramms nähert.

Man könnte diese Verhältnisse also in folgender Weise formulieren: diejenigen Erregungsabläufe und Engramme, die einzelnen »bekanntem«, weil immer in gleicher Weise wiederkehrenden Reizen entsprechen — wobei es völlig gleichgültig ist, ob diese wirklich einzelne Reize oder aus solchen stets in gleicher Weise zusammengesetzte Reizkomplexe darstellen —, sind der leb. S. bereits so »vertraut« geworden, daß sie immer leichter in diejenigen Zustände überzuspringen vermag, welche diese Erregungen ermöglichen, und eben diese Zustände und in ihnen ruhenden Reaktionsbereitschaften immer stabilere werden. Dagegen muß ein zusammengesetzter Erregungsvorgang, wie er durch Neukombination von im einzelnen bereits vertrauten, in dieser Zusammenstellung aber noch ungewohnten Reizkomponenten ausgelöst wird, für den als Ganzes genommen die leb. S. also noch keine »Bekannthschaftsreaktion« besitzt, sich durch öftere Wiederholung der leb. S. erst förmlich aufzwingen, wenn sie auch, so schwer das im einzelnen auch vorstellbar sein mag, auf Grund ihrer Vertrautheit mit den auch früher schon öfters aufgetretenen Einzelkomponenten zu einer derartigen zusammenfassenden Tätigkeit an sich befähigt ist. Aber eben weil ihr dieser aufgezwungene Zustand und die in ihm sich abspielenden Schwingungsformen neu und »unbekannt« sind, was sich in einer entsprechenden Labilität dieses Zustandes äußern wird, hat sie das Bestreben, aus ihm möglichst bald, d. h. sobald die betreffende Reiz-

einwirkung nachläßt, wieder in einen der ihr vertrauteren und deshalb stabileren Zustände überzugehen, wie sie einzelnen oder zusammengesetzten, ihr durch häufigere Wiederholung bereits gewohnten und »bekannteren« Reizen entsprechen.

Man könnte also auch sagen, daß die leb. S. nach Ablauf der in Rede stehenden zusammengesetzten Erregung in den Indifferenzzustand (indifferent lediglich in bezug auf eben diese Erregung) zurückfällt, wie er vor Eintritt derselben bestanden hat. Daß dieser sekundäre Indifferenzzustand sich aber von dem vorherbestehenden primären eben durch das inzwischen gesetzte Engramm als Residuum des Erregungsablaufs unterscheidet, wurde schon früher gesagt; desgleichen, daß wir mit einem derartigen Indifferenzzustand nicht die Vorstellung eines Ruhezustandes verbinden dürfen, da es nach früheren Ausführungen für die leb. S. einen Zustand absoluter Ruhe, d. h. Reiz- und Erregungslosigkeit nicht gibt. Dieselbe steht vielmehr ständig unter der Einwirkung irgendwelcher äußerer oder innerer Reizwirkungen, auch im sogenannten Ruhezustande, der demnach stets nur einen Zustand relativer Ruhe bedeutet; auch in ihm spielen sich ständig Stoffwechselvorgänge ab, wenn auch dieser Ruhestoffwechsel im allgemeinen geringere Intensitätsgrade aufweisen wird, als der die Funktionsleistungen der leb. S. begleitende Tätigkeitsstoffwechsel.

Die Ekphorie eines von einer elementarenergetischen Gesamtsituation (ausgedehntester und kompliziertester Reizkomplexe) hinterlassenen Engrammkomplexes ruft demnach meist nur ein flüchtiges, sehr rasch dahindämmendes und obendrein auch aus anderen Gründen — verschiedene Einstellung der Aufmerksamkeit bei der Reizaufnahme — sehr lückenhaftes Bild dieses Geschehnisses aus dem Unbewußtsein bezw. dem Stadium der latenten Erregungsdispositionen hervor. Meistens trägt dasselbe daher die Bedingungen zu einer selbständigen Existenz nicht mehr in sich oder dient während seines flüchtigen Auftretens — in statu nascendi gleichsam — vielmehr nur dazu, auslösend auf die Engramme der seinerzeit bei seiner Entstehung beteiligten Einzelkomponenten zu wirken; auf diese Weise wird es dann von den diesen entsprechenden Erinnerungsbildern abgelöst bezw. verdrängt. Mit anderen Worten besagt das: wenn wir uns irgendwelcher Gesamtsituationen mit all ihren nicht irgendwie abgeordneten Details — eben als komplexer Erscheinungen — zu erinnern versuchen, werden wir

meist schon, ehe sie noch in toto vor unserem geistigen Auge reproduziert sind, auf einzelne innerhalb derselben auftretende und uns aus obengenannten Gründen vertrautere Objekte abgelenkt und kommen dadurch in der Regel überhaupt nicht mehr zu einem vollständigen Erinnerungsbild der Gesamtsituation.

Wir können die Ergebnisse der vorstehenden Betrachtungen also dahin zusammenfassen, daß die Wiederholung genau der gleichen Reizeinwirkungen, wie sie auch früher schon öfters da waren, die also bereits einen auf sie abgestimmten, d. h. eben von der Besonderheit dieses Reizes und des ihm entsprechenden Erregungszustandes beeinflußten und in entsprechenden Engrammen fixierten spezifischen Zustand der leb. S. vorfinden, selbstverständlich an diesem Zustand weiter nichts wesentliches ändern. Sie können ihn höchstens festigen, »verstärken«, dadurch gegen anderweitige Beeinflussungen schützen und vor einem Zurückfallen in die ihm vorausgegangenen, von den betreffenden Reizen noch unbeeinflußten Strukturzustände bewahren. Auf psychischem Gebiet würde ein derartiges »Zurückfallen« natürlich mit einem »Vergessen« der betreffenden Reizwirkungen, also je nachdem der zugehörigen Erregungen und auf sie sich gründenden mnemischen Empfindungen, i. e. Vorstellungen identisch sein.

Schon hier möchte ich darauf hinweisen, daß die leb. S. sich offenbar mit einer gewissen Zähigkeit gegen die Aufzwingung neuer Strukturzustände und Schwingungsformen »sträubt«, indem sie verändernden Einflüssen gleichsam eine Art von Trägheit, ein »Beharrungsvermögen« — in richtigem Sinne verstanden — entgegenstellt, auf Grund desselben sie so lange wie möglich an dem bisherigen Zustande festhält. Dieses Beharrungsvermögen vertritt also das konservative Element unter den Eigenschaften der leb. S., es sorgt dafür, daß die altererbtten und altbewährten Merkmale und Eigenschaften der Familien, Arten und Rassen erhalten bleiben, soweit das in Übereinstimmung, i. e. Angepaßtsein mit der Umwelt möglich ist. Es ist demnach die Ursache der sogenannten Konstanz der Arten, die unter Zugrundelegung langer phylogenetischer Zeiträume mit entsprechender Abänderung der Umweltfaktoren allerdings zu einer nur scheinbaren bzw. einer Inkonstanz wird. Und weiter ist es ihm zu danken, daß alle neuen Eindrücke (Engramme), die lediglich vorübergehenden Abänderungen der Umweltsbedingungen entstammen und deshalb so unbedeutend für die Er-

haltung der Individuen und Arten sind, daß es sich nicht lohnt, sie in irgendwelchen Besonderheiten des materiellen Substrats zu fixieren, nur höchst flüchtiger Natur sind und deshalb nach mehr oder minder kurzer Zeit wieder »verblassen« bzw. in »Vergessenheit« geraten. Nur auf diese Weise ist es möglich, daß wir in der Fülle der in ununterbrochener Folge ständig auf uns einstürmenden Reize und Erlebnisse und der von ihnen hinterlassenen Residuen (Engramme) nicht sozusagen ersticken, unsere leb. S. in ihren verschiedensten Ausbildungsformen (Gewebe) mehr oder weniger spezifische Strukturen und spezifische Eigenschaften besitzt und nicht ein wüstes Chaos von ungeordneten und ewig wechselnden Massenteilchen darstellt, insbesondere eben deshalb auch unsere nervösen Zentralorgane immer wieder für neue und für das Leben bedeutsame Eindrücke aufnahmefähig gehalten werden.

Heben sich andererseits unter den Einwirkungen der Umwelt solche heraus, die uns infolge ihrer Intensität und häufigen Wiederholung nicht zu unbedeutenden, einmaligen und eben deshalb nur bald verschwindende Nachwirkungen (Engramme) hinterlassenden, sondern energischen und öfteren Gegenreaktionen nötigen, mit denen wir uns im Interesse der Erhaltung unserer Existenz also ständig auseinandersetzen müssen, haben sich die Ergebnisse dieser »äußeren Bewirkungen« und »inneren Kämpfe« dann schließlich doch in fester haftenden Engrammen fixiert, dann sorgt eben dasselbe Beharrungsvermögen dafür, daß diese neu erworbenen Eigenschaften der leb. S., unter Umständen sogar dem Erbplasma und der morphochemischen Artkonstitution nicht nur einverleibt, sondern auch möglichst lange, eventuell für immer erhalten bleiben. Vielfach werden sie erst dann wieder verloren gehen, wenn sie längere Zeit nicht mehr in Anspruch genommen und damit überflüssig geworden sind; aber auch dann je nach der Dauer ihres Bestehens und der Intensität ihrer Eingrabung nur allmählig und in gelegentlichen »Atavismen« Kunde von sich gebend. Die phylogenetisch älteren Erwerbungen, die also bereits in einer größeren Zahl von Generationen neuen Einflüssen gegenüber Stand gehalten und sich bewährt haben, erweisen sich eben wegen dieses konservativen, auf das Beharrungsvermögen ihrer Strukturteilchen sich zurückführenden Charakters der leb. S. den jüngeren Erwerbungen gegenüber, auf die Dauer wenigstens, als die widerstandsfähigeren.

Als weiteres Ergebnis unserer Überlegungen hätten wir dann die Erkenntnis zu verzeichnen, daß solche Reizeinwirkungen, die von den bisher dagewesenen bzw. erlebten abweichen, andersgeartete Erregungsabläufe bedingen und demnach zur Setzung neuer Engramme, denen bisher noch keinerlei Strukturbesonderheiten entsprachen, Veranlassung geben. Diese schaffen dann für die Wiederkehr der gleichen erregungsenergetischen Situation — als allgemeinsten Ausdruck für die Beziehung zwischen Reiz und Gegenwirkung des Organismus — bereits eine gewisse Disposition und setzen bei genügend häufiger Wiederholung und entsprechend stärkerer »Einprägung« die leb. S. in die Lage, sich an den veränderten Zustand der Dinge anzupassen und zu gewöhnen, damit dann aber auch eine andere zu werden.

Nun tritt hier für den Erklärungsversuch eine Schwierigkeit auf. Es scheint uns ohne weiteres einleuchtend, daß jedwede ein bestimmtes Strukturgefüge aufweisende Substanz im allgemeinen nur zu solchen Erregungsabläufen disponiert ist, die mit eben dieser »spezifischen« Struktur zu harmonieren, d. h. sich ihren Zustandsmöglichkeiten anzuschmiegen in der Lage sind; das sind aber ebenso selbstverständlich diejenigen Erregungsabläufe, die ihrerzeit eben diese spezifische Struktur erzwungen, d. h. »geschaffen« und durch fortgesetzte Wiederholung »erhalten« haben; bei denen also, um in einem der Physik entnommenen Bilde zu bleiben, zwischen der Schwingungszahl der zugeleiteten Erregungswellen und der von den jeweiligen Strukturzuständen der betreffenden Substanz abhängigen Eigenschwingungszahl (bzw. einer der möglichen Eigenschwingungszahlen) Übereinstimmung und dementsprechende Konsonanz bzw. Resonanz besteht. Denn nur dann kann ja die erwähnte Übereinstimmung der Bewegungsenergien bzw. Schwingungen bestehen.

In der Sprache Semons heißt das, daß diejenigen erregungsenergetischen Einwirkungen, welche ihrerzeit engraphisch gewirkt, d. h. eben die betreffenden Struktureigentümlichkeiten hervorgerufen haben, späterhin auch diejenigen sind, welche bei totaler oder auch nur partieller Wiederkehr ekphorisch auf eben diese Strukturen zu wirken und die in ihnen latenten Erregungsdispositionen auszulösen vermögen, mit anderen Worten die aufgespeicherten Energien freimachen und aktivieren können.

Und weiter würde folgern, daß andersgeartete Erregungsabläufe

auf Grund neuer, fremdartiger Reize in einer solchen Substanz — zunächst wenigstens, d. h. ohne entsprechende Strukturveränderung derselben — nicht vor sich gehen können. Bei Geweben sehr einseitiger, weitgetriebener Arbeitsteilung und Differenzierung ist das auch tatsächlich der Fall, z. B. bei Muskelfasern, Drüsenzellen, dem Knochen- und Knorpelgewebe usw. Bei anderen, im allgemeinen zwar gleichfalls weit differenzierten Formen der leb. S., so namentlich bei den Gedächtnisspezialisten (nervöse Substanz in ihren verschiedenen Ausbildungsformen bis herauf zu der in diesem Sinne höchstentwickelten Großhirnrinde) liegen die Verhältnisse aber wesentlich anders. Ihre Eigenart liegt gerade darin, daß sie innerhalb der ihnen zugewiesenen generellen Tätigkeitsweise und weiter der ihnen durch die verschiedenen Sinnesgebiete — Gedächtnisprovinzen könnte man diese nennen — vorgeschriebenen Grenzen noch zu verschiedenen Arten von Erregungen und Funktionsleistungen befähigt sind. Für das weitere Verständnis wird es vielleicht nützlich sein, wenn wir diese verschiedenen Erregungsmöglichkeiten gleichsam als Einzelkomponenten des Funktionsvermögens der betreffenden leb. S. auffassen, denen ebensoviele beantwortbare Reizkomponenten entsprechen.

Sofern die von uns als neue angesprochenen Eindrücke des wechselnden Augenblicks nun nicht eigentlich neue Reize sind, sondern lediglich andersgeartete Zusammenstellungen von bereits bekannten, weil schon öfters dagewesenen Reizkomponenten darstellen, werden der leb. S. naturgemäß keinerlei neue Leistungen, sondern nur andersartige Leistungskombinationen, Tätigkeitsweisen in anderer Zusammenstellung abverlangt. Nun ergeben sich im Wechsel der Zeiten und äußeren Lebensbedingungen aber doch fortgesetzt Reizkomplexe, die gegenüber den früheren und altgewohnten weitgehende Abänderungen, insbesondere auch Neuaufreten einzelner oder aller Komponenten aufzuweisen scheinen. Da tritt dann die Frage auf, wie nun derartige, bisher völlig unbekannte und ungewohnte Reize eine auf sie noch nicht eingearbeitete leb. S. nicht nur zu einem ihrem sonstigen Verhalten entsprechenden Erregungsvorgang veranlassen, sondern obendrein noch zu einer erhaltungsgemäßen, also angepassten Gegenreaktion befähigen können? Wird hier nicht ein gänzlich neuer Erregungsvorgang abverlangt, für den in der bisherigen Struktur noch keinerlei Dispositionen vorhanden waren? In der Statu-

ierung einer spezifischen Energie liegt ~~da~~ungen hätten wir dann die drückt, daß die leb. S. zu anderen, als eben den ~~an~~ungen sprechenden Leistungen nicht befähigt ist.

Um diesen Widerspruch zu lösen bzw. als nur scheinbaren aufzuklären, stehen uns verschiedene Möglichkeiten offen. Einmal ist zu berücksichtigen, daß das Wesen der Reizwirkungen nicht darin besteht, daß die Reizenergie sich direkt und äquivalent in Erregungsenergie umsetzt, sondern nur auslösend (ekphorisch) wirkt und auch der Erregungsvorgang im Reizleiter keineswegs das Vorbild für die Geschehnisse im Erfolgsorgan abgibt. Die Modalitäten des Erregungsvorgangs müssen in verschiedenen Teilen der leb. S., entsprechend deren verschiedener Struktur, stets andere sein. Schlägt die Erregungswelle bei der Fortleitung einer Reizwirkung irgendwo an ein andersstrukturiertes Gewebe, so wirkt sie auch hier wieder nur »auslösend«. Immer sind es also die an Ort und Stelle aufgespeicherten Energien, welche in Aktion treten. Nun kann man sich gewiß vorstellen, daß sich bei starker Entladungsbereitschaft, ebensolchem Funktionsdrang und damit zusammenhängender Labilität des betreffenden Strukturzustandes schließlich auf alle möglichen Anlässe (eben die Reize) auch nicht spezifischer Art, gleichsam den leisesten Anstoß hin, irgendwelche Entladungen (Erregungen) gewaltsam Bahn brechen — man kann einen Nerv bekanntlich elektrisch, mechanisch, thermisch, chemisch reizen —, aber dann kommt es doch immer zum gleichen, eben spezifischen Erregungsvorgang im Erfolgsorgan. In solchen Fällen handelt es sich also weder um eine Gewöhnung an veränderte Reize und entsprechende Umstellung und Neuanpassung, noch um eine in deren Verlauf sich einstellende Strukturveränderung, wie sie das Wesen der Metamorphose und Metaplasie ausmacht. Hier hat sich nur der Modus der Erregungsauslösung geändert — auf Grund hochgradigster Aktionsbereitschaft —, der Erregungsablauf ist derselbe geblieben; und solche Fälle scheiden demnach für die Beantwortung der oben gestellten Frage, wie die leb. S. auf völlig neue, bisher gänzlich unbekannte Reize in abgeänderter und obendrein angepaßter Weise zu reagieren vermag, völlig aus. Wir wollten uns ja gerade zu erklären versuchen, wie abgeänderte Reize eine Umgestaltung der Struktur, damit andersartige Erregungsabläufe und schließlich Neuanpassung an die veränderten Verhältnisse hervorrufen können.

auf Grund neuer, fremdartiger Überlegung, auf die ich im Vorstehenden bereits ärgstens, ärgsweise hingewiesen habe, die nunmehr aber, ihrer Bedeutung entsprechend, eingehender durchgedacht werden muß. Die Reize, die auf die leb. S. von seiten der Außenwelt und des Körperinnern selbst zur Einwirkung gelangen, stellen ausnahmslos Reizkomplexe dar und zwar in der allerverschiedenartigsten Zusammenstellung ihrer Komponenten. Es soll hier aber nicht der von vornherein wohl aussichtslose Versuch gemacht werden, diese Reizkomplexe in ihren letzten, einfachsten und als solche tatsächlich nicht mehr teilbaren Komponenten zu zerlegen, denen dann z. B. auf psychischem Gebiet als Manifestationen die letzten und ebenfalls nicht mehr weiter zerlegbaren Empfindungs- (wir könnten auch sagen Bewußtseins-)elemente entsprechen würden.

Der nervösen Substanz — um zunächst nur auf diese zu exemplifizieren — werden also unausgesetzt die verschiedenartigsten Reize als ein zeitliches und teilweise örtliches Nebeneinander von den verschiedensten Reizpforten her zugeleitet. Diese lösen dementsprechend unmittelbar anschließende Erregungsabläufe aus, die wir uns, ohne die ungeheuer schwierige und komplizierte Lokalisationsfrage der jeweils ablaufenden Erregungen und von ihnen hinterlassenen Engramme hier anschneiden zu wollen, vielleicht in der Weise lokalisiert denken können — topogene Lokalisation —, daß jeder letzten und tatsächlich nicht mehr teilbaren Komponente derselben ein Eigenbezirk relativ größter Erregungsintensität in irgendwelchen Teilen der nervösen Substanz entspricht, von dem aus die Erregungswellen sich nach näheren oder ferneren, mit den primären Eigenbezirken der Erregung in reizleitender Verbindung stehenden Teilen der nervösen Substanz ausbreiten und dabei mit anderen, in gleicher Weise fortgeleiteten oder auch an der betreffenden Stelle primär entstandenen Erregungen in Konkurrenz und Interferenz treten. So durchheilen die nervöse Substanz in ihren verschiedensten Teilen als Folge eines simultanen Reizkomplexes die verschiedenartigsten Erregungswellen (»Schwingungen«), nicht etwa jede für sich, auch nicht nacheinander oder wechselweise, sondern in entsprechendem gleichzeitigem Zusammenwirken, wobei die Gesetze der Superposition und Interferenz von Schwingungen für das Gesamtergebnis, die Bildung der zunächst »erregungsenergetischen Resultanten« an jeder Stelle ausschlaggebend sind,

also je nachdem Abschwächung, Verstärkung oder auch die Entstehung ganz neuer und eigenartiger Schwingungsformen die Folge sein kann.

Immer aber entspricht dem zeitlichen Nebeneinander der Reizwirkungen ein zeitliches Nebeneinander der so gesetzten Erregungen und Engramme; und eben deshalb erscheint uns auch in der zugehörigen psychischen Manifestationsreihe der entsprechende Empfindungskomplex bezw. Bewußtseinsinhalt als ein einheitlicher, in sich geschlossener, dessen einzelne Bestandteile derart innig miteinander verknüpft (assoziiert) erscheinen, daß uns eine Zerlegung desselben, vor allem in seine letzten, unteilbaren Einzelemente, völlig unmöglich ist. Vielmehr ist jede Teilung, die wir in demselben vornehmen, eine künstliche und willkürliche und deckt sich als solche sicherlich nicht mit den tatsächlich gegebenen, wenn uns auch völlig unerkennbaren letzten Empfindungselementen. Eben deshalb sind wir auch nicht in der Lage, auszusagen, wie weit in dem zeitlichen Nacheinander sich ablösender und folgender Reizkomplexe (Empfindungskomplexe) nun wieder an einigen, sehr vielen, vielleicht allen Stellen die gleichen Teilelemente auftreten, nur eben von anderer Intensität, anderer Zusammenstellung, in anderer räumlicher und zeitlicher Anordnung.

Aber schon eine flüchtige und durch die Eigenart der Verhältnisse naturgemäß nicht in die Tiefe oder gar bis ans Ende fortführbare Überlegung legt uns den Gedanken nahe, daß selbst bei völlig verschiedenen Reizkomplexen — es sind eben immer Komplexe, die auf uns einwirken —, die letzten sie zusammensetzenden Komponenten von sehr einfacher und immer wiederkehrender Beschaffenheit sein können. Fassen wir z. B. die allmähliche Abänderung der Reize ins Auge, wie sie durch die allmähliche Umwandlung der Umweltfaktoren im Lauf der Erdgeschichte auf die Organismen zustande kam — ganz plötzlichen Veränderungen derselben hätten die meisten derselben sowieso nicht zu folgen vermocht; sie wären nicht abgeändert, sondern nach mehr oder weniger langer Zeit und verzweifelter Gegenwehr vernichtet worden —, so bestand diese nicht eigentlich darin, daß völlig neuartige, bis dahin noch nicht dagewesene Reizqualitäten auftraten. Es fanden vielmehr in den mannigfachen Faktoren, wie Luft, Klima, Wärme, Feuchtigkeit, Ernährungsverhältnissen und den davon abhängigen funktionellen Beanspruchungen und Arbeitsleistungen ganz allmähliche, unter Umständen auch einmal plötzliche Abänderungen nach Intensi-

tätsgrad und Zusammenstellung statt, die sich erst im Lauf längerer Zeiten zu größeren Abweichungen summierten. Und dasselbe gilt naturgemäß auch für die sich jetzt etwa noch vollziehenden Abänderungen der Umweltfaktoren.

Es brauchen demnach die resultierenden Reizkomplexe keineswegs neue und von den früheren abweichende Komponenten in sich einzuschließen. Treffen nun derartige, an sich nicht abgeänderte, nur andersartig zusammengesetzte Reizkomplexe die leb. S., so sind die resultierenden Erregungsabläufe, Erregungsresiduen und Erregungsmanifestationen selbstverständlich andere als zuvor, aber gleichwohl sind ihre einzelnen Komponenten durch frühere Geschehnisse und Erlebnisse und aus ihnen sich ableitende Erregungsdispositionen (Engramme) der leb. S. wohl »vertraut« und lösen entsprechende »Bekannschaftsreaktionen«, d. h. Erregungsabläufe und zugehörige Manifestationen aus, wie sie auch früher schon, wenn vielleicht auch von anderem Intensitätsgrade und in anderer, nicht so weit reichender Lokalisation innerhalb der leb. S., zum Ablauf kamen.

Diesen einzelnen Komponenten gegenüber stellt das Verhalten der leb. S. also einen typischen, seinem Wesen nach in den vorausgegangenen Ausführungen genügend gekennzeichneten Reproduktionsvorgang dar. Daß das Gesamtergebn ein anderes wird, liegt lediglich an der andersartigen Konstellation und Intensität der einzelnen Reizkomponenten. Insofern wäre also auch jede der von Semon sogenannten Originalerregungen letzten Endes doch schon eine mnemische Erregung, d. h. der betreffende anscheinend neue und noch nicht dagewesene Originalreiz kann trotz dieser seiner »Originalität« nur dann erregend wirken, wenn er in der leb. S., auf die er zur Einwirkung gelangt, Strukturbesonderheiten vorfindet, die auf ihn bereits »abgestimmt« sind und damit der betreffenden Struktur einen in bezug auf ihn »spezifischen« Charakter verleihen. Diese »Spezifität« kann die betreffende leb. S. natürlich nur dem Umstande verdanken, daß der betreffende Reiz bzw. die einzelnen ihn konstituierenden Komponenten in der vorausgegangenen Ontogenese, eventuell auch Phylogenese, bereits des öfteren und nachhaltig auf sie zur Einwirkung gelangt waren und ihr dadurch in den von ihnen hinterlassenen Engrammen die erforderliche Reaktionsbereitschaft verliehen haben. Auf diese brauchen die einzelnen Komponenten im Wiederholungsfalle dann nur auslösend zu wirken.

Jedes, auch das erste Erkennen eines uns bis dahin völlig unbekanntes Gegenstandes schliesse also mit anderen Worten bereits ein »Wiedererkennen«, ein Erneuern alter »Bekanntschaften« in sich ein, nur daß man sich selbst bei psychischen Reaktionen — von den motorischen, plastischen Reaktionen und sonstigen Reproduktionsvorgängen der leb. S., bei denen diese Verhältnisse in sinngemäßer Übertragung natürlich auch ihre Gültigkeit behalten, gar nicht zu reden — davor hüten muß, an ein bewußtes Wiedererkennen zu denken. Dieses »Wiedererkennen« ist vielmehr rein metaphorisch zu verstehen und soll weiter nichts besagen, als daß die betreffenden Erregungsabläufe, wie sie den einzelnen und unserem »Bewußtsein« als solche völlig unbekanntes und auch niemals erkennbaren Komponenten irgendwelcher Originalreize entsprechen, schließlich doch nur »Reproduktionen« auf Grund früher gesetzter und jetzt erneut ausgelöster Engramme darstellen. Da wir die einzelnen Komponenten als solche nicht empfinden können, der ganze Reizkomplex bezw. von ihm ausgelöster Erregungskomplex vielmehr als einheitlicher Bewußtseinsinhalt in Erscheinung tritt, wenn wir denselben auch, aber nur rein willkürlich und sicherlich nicht den letzten unteilbaren Elementen entsprechend, in Teilfragmente zergliedern können, so ist schon deshalb in all solchen Fällen ein bewußtes Wiedererkennen ausgeschlossen. Tritt ein solches bei originalen Reizeinwirkungen auf, so umschließt es eben einen größeren zusammenhängenden Teil des betreffenden Erregungszustandes, wie er einem seinerzeit deponierten Engrammkomplex entspricht und auch schon damals einen selbständigen, isolierbaren und als solchen vom Bewußtsein nicht nur empfundenen, sondern bereits auch tatsächlich abgetrennten Teil eines Bewußtseinsinhaltes hervorrief.

Dagegen kommen uns die den letzten unteilbaren und in ihrer Einwirkung auf die leb. S. einmal als isoliert aufgefaßten Reizkomponenten entsprechenden Erregungsabläufe sicherlich nicht zum Bewußtsein. Die Intensität und Quantität (Ausdehnung über mehr oder weniger ausgebreitete Partien der leb. S.) dieser Erregungen ist viel zu gering, als daß sie, jede für sich genommen, Bewußtseinsreaktionen hervorrufen könnten. All diese Erregungen, als Einzelindividuen aufgefaßt, überschreiten sicherlich nicht die Schranken des Unbewußten, bleiben rein physische, direkt und unmittelbar wenigstens von keinerlei psychischen

Reaktionen begleitete oder gefolgte Vorgänge. Eben deshalb sind wir, d. h. in diesem Falle unser Bewußtsein als Zusammenfassung unserer uns jeweils vorliegenden bezw. erinnerbaren Bewußtseinsinhalte auch niemals befähigt, dieselben gegebenenfalls wiederzuerkennen. Das »Wiedererkennen«, wenn wir diese Sprechweise auch dann beibehalten wollen, liegt hier auf seiten der kleinsten, als selbständige Elemente zu Erregungen und Engrammaufnahmen eben noch befähigten Teilchen der leb. S. Nur müssen wir uns — was ich ausdrücklich hervorheben möchte — auch hier davor hüten, dem Begriff des Wiedererkennens seine für gewöhnlich viel enger begrenzte und ausschließlich auf das psychische Leben beschränkte Bedeutung beizulegen. Er ist hier rein bildlich aufzufassen und soll weiter nichts besagen, als daß diese Teilchen der leb. S. auf Grund von Reizeinwirkungen, die in der Vergangenheit bereits des öfteren Erregungswellen durch sie hindurchgeschickt haben, ein entsprechendes Reaktionsvermögen (Resonanzvermögen) gegenüber den betreffenden Reizkomponenten und von ihnen ausgelösten Schwingungen besitzen und deshalb in entsprechende Erregung (Schwingungszustände) zu geraten vermögen, ist also rein physikalisch, oder sagen wir besser gleich »mechanistisch« zu verstehen und zu deuten.

Daß dieses so lediglich metaphorisch aufgefaßte »Wiedererkennen« aber die Voraussetzung, gleichsam den Vorläufer unseres tatsächlichen psychischen, also bewußten Wiedererkennens darstellt, indem es nur einer gewissen Zusammenschließung zahlreicher solcher Einzelelemente zu Engrammkomplexen, nicht minder eines gewissen Intensitäts- und Quantitätsgrades der durch ihre Ekphorie entstehenden Erregungsabläufe bedarf, um sie nunmehr als bewußten und bewußt wieder erkennbaren Inhalt irgendeines simultanen Empfindungskomplexes aus der Masse herausheben zu können, erscheint nicht nur nahe liegend, sondern selbstverständlich. Vom Unbewußten zum Bewußten finden wir eben überall in unserem psychischen Leben, nicht nur hier ganz allmähliche Übergänge. Und ebenso führen uns das unbewußte Leben unseres Gehirns bezw. die in ihm supponierten Erregungsprozesse ohne weiteres zu den zwar viel einfacheren, aber letzten Endes doch verwandten und nach den gleichen Gesetzen ablaufenden Erregungsvorgängen jedweder, wenn auch nicht in so besonderem Maße zur Gedächtnisspezialistin ausgebildeten leb. S. zurück. Stets sind

auch hier, also in allen Zellen, Gewebsteilen und Organen des Körpers die derzeitige Spezifität ihrer Strukturen, die darauf beruhenden spezifischen Reaktionsweisen und Eigenschaften, kurz alles, was sie in der Gegenwart charakterisiert und voneinander unterscheidet, das zusammengefaßte Ergebnis der Auseinandersetzungen, welche sie selbst und ihre Vorgänger in ihrer ganzen ontogenetischen und phylogenetischen Vergangenheit mit den Einwirkungen der Umwelt und Innenwelt und den sich daraus ergebenden funktionellen Beanspruchungen zu bestehen hatten. Und auch hier ist naheliegend, daß neu auftretende Reizkomplexe nur dann die betreffenden Gewebelemente zu entsprechenden und innerhalb gewisser Grenzen auch angepaßten Gegenreaktionen — einerlei ob motorischer, plastischer oder sekretorischer Art — veranlassen können, wenn für die einzelnen sie konstituierenden Komponenten bereits von früher her ein entsprechendes Resonanzvermögen da ist.

So gilt schon für die kleinsten, zu einer selbständigen Erregung eben noch fähigen Teilchen der leb. S. in Hinsicht auf die auslösenden Reizkomponenten der Satz, daß alles schon dagewesen ist und es nichts neues unter der Sonne gibt. Wie schon erwähnt wurde, behalten die vorstehenden Ableitungen ihre Giltigkeit auch dann, wenn wir an die gewaltigen Veränderungen denken, wie sie sich im Antlitz unserer Erde im Verlauf der geologischen Epochen vollzogen. All diese Veränderungen, so katastrophal sie uns von einem weit entlegenen Beobachtungsstandpunkte aus auch erscheinen mögen, erfolgten doch nach und nach und im Lauf langer Zeiträume. Immerhin bedeuteten viele derselben doch außerordentlich einschneidende Umgestaltungen der Umwelt für die Reihe der Organismen; und so sind denn auch viele gerade der höchstorganisierten Arten, die sich infolge allzu weitgehender Differenzierung und Spezialisierung den so veränderten Lebensbedingungen innerhalb ihres physiologischen Anpassungsspielraumes nicht anzuschmiegen vermochten, ausgestorben. Dagegen haben die meisten niederen, noch mit genügender Plastizität ihrer Struktur und Lebensverrichtungen ausgestatteten Organismen diesen anscheinend so jähen Wechsel der Umweltfaktoren vielfach nicht nur überstanden, sondern auch in ihrer Substanz gleichsam miterlebt, indem sich diese infolge der andersartigen Tätigkeitsweise, die ihr abverlangt wurde, entsprechend modifizierte, ein anderes Strukturgefüge

und andere spezifische Eigenschaften annahm. Immer und überall wurden die veränderte Funktion und der unter ihrem Einfluß veränderte Stoff- und Energiewechsel die Ursache für entsprechende Umwandlungen der Struktur. So gelangen wir zu dem allgemeingültigen Satz, daß die Energie die Mutter der Form sei — und nicht etwa umgekehrt —, und so entstanden und entstehen auch heute noch die Veränderungen im Artbilde der Organismen als Ursache der Inkonstanz der Arten und Rassen. Diese Inkonstanz konnte uns nur deshalb so lange eine Konstanz vortäuschen, weil sich die Veränderungen in Zeiträumen vollzogen, die für die Beobachtungsmöglichkeiten eines oder auch einiger aufeinander folgender Menschenleben viel zu lang waren, man früher aber auch vielfach von gänzlich falschen Voraussetzungen aus — ich erinnere z. B. an das viel umstrittene Problem der Vererbung erworbener Eigenschaften — an die Fragestellungen des Artenwandels und der Artentwicklung herantrat.

Etwas unwahrscheinlicher dünkt uns schon die Annahme, daß auch in der Überfülle und ungeheuren Verschiedenartigkeit der Eindrücke (Reizkomplexe) — zu denen wir auch die mnemischen Erregungen und alle von ihnen weiterhin ekphorierten Erregungsabläufe hinzurechnen müssen —, die in jedem Augenblick unser psychisches Sein beeinflussen, doch letzten und allerletzten Endes immer dieselben einfachen Reizkomponenten enthalten sein sollen, daß es sich auch hier nur um eine unausgesetzte Neukombination verhältnismäßig wenig einfachster Grundelemente handelt. Diese aufzudecken oder gar zahlenmäßig zu umgrenzen, dürfte zurzeit wohl aussichtslos sein, ist für die Behandlung des uns hier speziell interessierenden Problems aber auch unwesentlich.

Nun können wir wohl annehmen, daß sich die ersten und primitivsten Eindrücke unseres psychischen Lebens — wobei wir zunächst nur die phylogenetische Psychogenesis im Auge haben — lediglich auf die äußeren Umweltfaktoren zurückführten und demnach das, was wir vorhin über die Zusammensetzung der diesen entstammenden Reizkomplexe aus verhältnismäßig wenigen und einfachen Reizkomponenten aussagten, auch für die ersten Anfänge unseres psychophysischen Lebens und das ihm zugrunde liegende materielle Substrat, die nervöse Substanz, seine Gültigkeit behält. Auf den höheren Stufen desselben komplizierten sich naturgemäß diese Verhältnisse; aber auch hier

handelte es sich doch immer nur darum, daß diese ursprünglichen Reizkomponenten immer wieder zu neuen Kombinationen zusammengefügt wurden und dann trotz ihres im ganzen genommen neuartigen Charakters in ihren einzelnen Komponenten in der leb. S. gleichwohl die oben besprochenen »Bekannschaftsreaktionen« auslösen konnten. Sehr bald — besser gesagt von Anfang an — gesellten sich dann als weitere Komplikationen »Gedächtnisleistungen« hinzu, derart, daß jede neue Reizeinwirkung und ihr folgende Originalerregung — wobei wir uns momentan um ihre Zusammensetzung aus einzelnen Komponenten weiter nicht kümmern wollen — in immer höherem Maße auch die Residuen (Engramme) gleich oder ähnlich gearteter früherer Erregungen und ihre energetischen Resultanten (Sammelengramme) mit ekphorierte. Die so ausgelösten mnemischen Erregungen klangen dann mit den originalen in irgendwelcher, von den Besonderheiten der Reizauslösung und den gegenseitigen Stärkeverhältnissen abhängigen Weise zusammen (Semons Homophonie). So gesellten sich zu den äußeren Anregungen (Reizen) des psychischen Lebens immer mehr auch die inneren, dem bisherigen, wenn auch noch so primitiven Geistesleben und seinem bereits aufgespeicherten Engrammenschatz selbst entstammenden. Aber all das, was hier dann in immer vollendeterer Ausbildung und kompliziertestem Zusammenwirken in immer »höheren« seelischen Funktionen in Erscheinung trat und auch heute noch tritt, führt sich nach seiner ersten Entstehung doch schließlich auf äußere Reize zurück, die irgendwann und irgendwo in der ontogenetischen und selbst phylogenetischen Vergangenheit auf die leb. S. zur Einwirkung gelangten, und enthält deshalb als Bausteine diejenigen Erregungskomponenten, die den letzten und einfachsten Elementen dieser äußeren Reize entsprechen.

Dieses sich so entwickelnde psychophysische Leben diente in seinen primitiven Anfängen den betreffenden Organismen sicherlich nur zur erleichterten und ihnen selbst nach Ursache und Wirkung völlig unbewußten Orientierung in der Umwelt und zur Behauptung im Daseinskampf; es war also ein rein oder doch überwiegend reflexmäßiges und instinktives, aber noch kein Gedankenleben und Geistesleben im höheren Sinne. Zu dessen Entfaltung bedurfte es noch viel weitgehenderer Gedächtnisleistungen; und dafür wieder mußte erst im Lauf einer bereits außerordentlich langen Phylogenese und entsprechend

zahlreicher Ontogenesen ein ungeheurer Schatz von Engrammen auf gespeichert werden, der anderseits die Grundlage für die der Entfaltung des psychischen Lebens parallel gehende Entwicklung und Höherbildung der nervösen Substanz in ihren verschiedenen Ausbildungsformen bis herauf zur furchenreichen Großhirnrinde des Menschen mit ihrer enormen Oberflächenentfaltung abgab.

Je mehr sich auf diese Weise, zunächst in den einzelnen Ontogenesen, ein dem Geistesleben gleichsam als Nahrung dienender Engrammschatz ansammelte und zu dem ererbten, dem Trieb- und Instinktleben vorstehenden hinzugesellte, umso mehr wurde dadurch die fortgesetzte und immer weitergreifende Ekphorie mnemischer Erregungen als Folge vorausgegangener Erlebnisse ermöglicht; und so ging das weiter bis zu den längsten, lediglich aus dem Innenleben des Gehirns, bzw. seinem Engrammschatz — als Depot von Erinnerungsbildern bzw. Vorstellungen gleich reproduzierten Empfindungen — schöpfenden und immer weitere Kreise ziehenden Erregungssukzessionen, die, soweit sie bewußt sind, eben das Wesen der Gedankenketten und Schlußfolgerungen ausmachen. Vor allem setzt ein solch weiterentwickeltes, »höheres« Gehirnleben aber eine Fülle von Zusammenschließungen (assoziierten Engrammkomplexen) und Sammelbildern (verallgemeinerten Engrammen auf Grund der Homophonie von Einzelerregungen) voraus, die ebenfalls wieder nur in langer ontogenetischer und phylogenetischer Weiterbildung erworben werden konnten.

Es würde zu weit vom Thema abführen, wollte ich diese Verhältnisse hier eingehender behandeln; ich verweise deshalb zu ihrem Studium auf die Arbeiten Semons und die Lehrbücher der physiologischen Psychologie — deren Gedankenführung und Terminologie von der Semonschen, uns hier im wesentlichen als Ausgangspunkt dienenden allerdings ziemlich abweicht — und will sie nur so weit in den Kreis unserer Betrachtungen einbeziehen, als es der Zusammenhang mit unserem Thema unbedingt erfordert.

Um den Begriff »Zusammenschließungen« zu erklären, geht man am besten wieder von unseren hypothetischen letzten und unteilbaren Reizkomponenten aus. Gelangen diese in irgend einer bestimmten Konstellation, also einer eine mehr oder weniger große Zahl solcher Komponenten umfassenden Zusammenstellung öfters oder ständig zur Einwirkung, so entsprechen ihnen naturgemäß ebensolche Zusammen-

schließungen auf erregungsenergetischem Gebiet und ebenso auf dem der Empfindungsmanifestationen. Natürlich auch auf dem der motorischen, plastischen und Stoffwechselreaktionen, die ja ebenfalls als Erregungsmanifestationen aufzufassen sind. Im Gegensatz zu diesen haben wir bei den Empfindungsmanifestationen aber durch die sogenannte Introspektion (Innensicht) wenigstens einen gewissen, wenn auch beschränkten Einblick in den Ablauf und die Wirkungsweise, und es empfiehlt sich eben deshalb auch im allgemeinen sie als Beispiel heranzuziehen.

Derartige Zusammenschließungen auf erregungsenergetischem Gebiet fühlt man sich gewiß geneigt, als Erregungs- und (in ihren Manifestationen) als Empfindungskomplexe anzusprechen; dem steht auch nichts im Wege, nur bezeichnen wir mit diesen Begriffen für gewöhnlich die Gesamtheit der in irgend einem Zeitmoment in uns ablaufenden Erregungen bzw. aus ihnen sich ableitenden Empfindungen, die naturgemäß infolge ihres gleichzeitigen (simultanen) Auftretens alle mit einander »assoziiert« sind, bei denen diese Verknüpfung aber eine viel losere und leichter trennbare ist, als bei den oben genannten Zusammenschließungen. Diese stellen im Gegensatz zu den letztgenannten vielmehr Zusammenfassungen auf erregungsenergetischem und engrammatischem Gebiet dar, die durch eine weit größere Beständigkeit ihrer Verknüpfung charakterisiert sind und im allgemeinen nur Ausschnitte irgendwelcher simultanen Erregungs- und Engrammkomplexe umfassen, sehr häufig aber auch — infolge sekundärer Ekphorie — aus Komponenten verschiedener, d. h. zu verschiedenen Zeitpunkten deponierter Engrammkomplexe, wenigstens primär, zusammengesetzt sind. Sind sie aber einmal gebildet, so stellen all diese originalen und mnemischen Komponenten verschiedenster Herkunft wieder in sich geschlossene und nunmehr auch simultane Erregungs- und Engrammkomplexe dar.

So sind diese Zusammenschließungen im allgemeinen nur Besonderheiten innerhalb der gesamten, den jeweiligen Bewußtseinsinhalt einschließend des ihm zugeordneten unbewußten Gehirnlebens konstituierenden Erregungsabläufe und von ihnen hinterlassenen Engramme. Bleiben wir der Einfachheit halber einstweilen bei den letzteren, die ja die Dispositionen für die entsprechenden Reproduktionsvorgänge der Erregungs- und Empfindungssphäre (Manifestationssphäre) ab-

geben, so handelt es sich also darum, daß unter der ungeheuren Zahl von Einzelengrammen, wie sie in unserer nervösen Substanz in ständiger Folge deponiert werden, außerordentlich viele immer nur in Verbindung mit anderen — und zwar stets den gleichen — auftreten, auf diese Weise in eben dieser Zusammenstellung eine immer selbständigere, gleichsam isolierte Existenz gewinnen und demnach in der Empfindungs-(Manifestations-)sphäre eine eben so selbständige und in Zukunft nicht weiter zerlegbare Empfindung (Manifestation) hervorrufen. Man denke etwa daran, wie mühsam z. B. ein Kind beim Erlernen des Lesens die von früheren Leseübungen zurückgebliebenen Engramme der einzelnen Buchstaben — genauer gesagt der vom Anblick derselben ausgelösten Erregungsabläufe —, auf Grund deren es dieselben eben »wiedererkennt«, zu entsprechenden Wortengrammen zusammensetzen muß, wie diese Zusammenschließungen mit der Zeit aber immer selbständigere Existenz gewinnen, so daß das Kind (und ein jeder von uns) später fast nur mehr die ganzen Wortbilder perzipiert und sie keineswegs immer wieder von neuem aus ihren einzelnen Buchstaben zusammensetzen braucht. Das kommt uns manchmal in unangenehmer Weise zum Bewußtsein, wenn wir etwa bei schnellem Vorlesen eines uns unbekanntes Textes auf ein uns bisher fremdes und demnach als entsprechendes Wortengramm in unserer nervösen Substanz noch nicht fixiertes Fremdwort stoßen und dann, gewöhnlich mit erheblicher Verzögerung unseres Tempos, genötigt sind, uns nach Art des lesenerlernenden Kindes das entsprechende Wortengramm erst durch Buchstabieren zusammensetzen.

Das Vorstehende ist nur ein elementares Beispiel solcher Zusammenschließungen für viele. Die einfachste Überlegung lehrt uns, daß einerseits als Ergebnis der Arbeitsteilung und zunehmenden Spezialisierung aller Berufsarten, andererseits der Uniformierungen und Schablonisierungen, wie sie die Zivilisation und das Kulturleben mit sich bringen, fast jeder Mensch unter der Einwirkung äußerer und aus ihnen geborener innerer (letzten Endes also mnemischer) Reizeinwirkungen steht, die von ungeheuer zahlreichen derartigen, nur noch weit umfassenderen Zusammenschließungen durchsetzt sind. All diese Zusammenkopplungen, die in unserem späteren Leben in der Regel nicht mehr in ihre Einzelkomponenten zerlegt werden, stellen ebenso viele Engrammsysteme dar; man könnte sie, auf psychischem Gebiet wenigstens,

auch Merksysteme nennen, weil sie uns befähigen, die Gegenstände usw., von denen die zugehörigen Reizkomplexe ausgehen, in toto in unseren Erinnerungsschatz aufzunehmen und zu bewahren, d. h. eben »zu merken« und demnach im Wiederholungsfalle ihr Erinnerungsbild immer leichter zu reproduzieren, sie also »wiederzuerkennen«.

Diese Engrammzusammenschließungen oder Engrammsysteme stellen also höhere zusammengefaßte Einheiten in unserem Gedächtnisschatze (Engrammschatze) dar, nebenbei gesagt, nicht nur in dem der nervösen, sondern — in sinngemäßer Übertragung — jedweder lebender Substanz. Aber beschränken wir uns einmal auf das psychische Gebiet, so ist selbstverständlich, daß die Höherentwicklung unseres geistigen Lebens zum erheblichen Teil auf immer weitergehenden Zusammenschließungen von solchen Engrammsystemen beruht, die ihrerseits selbst bereits durch Zusammenschließung von Einzelengrammen entstanden sind. Und diese Engrammsysteme höherer Ordnung sind dann weiterhin als relativ selbständige und in unseren Bewußtseinszuständen als Einheiten auftretende und isolierbare Elemente unseres psychischen Lebens aufzufassen. Es ist selbstverständlich, daß wir durch fortgesetzte weitere Zusammenschließungen dieser Art eine fast unbegrenzte Zahl solcher psychischen bzw. Bewußtseins-elemente gewinnen können, deren letzte und allerletzte Komponenten zwar fast immer die gleichen sind, die aber wegen der festen Verknüpfung dieser in der allerverschiedenartigsten Weise zusammengesetzten Komponenten mit der Zeit und bei genügend häufiger Wiederholung immer mehr den Charakter des Mosaiks verlieren.

Bei all diesen Zusammenschließungen handelt es sich also darum, daß innerhalb eines simultanen Engrammkomplexes oder auch einer Folge von solchen gewisse Bestandteile derselben, die immer in der gleichen Konstellation wiederkehren, demnach ein räumliches und zeitliches Nebeneinander bilden, zum Range eines selbständigen und oft während des ganzen weiteren Lebens diesen Charakter bewahrenden Bewußtseins-elementes erhoben werden. Eng im Zusammenhang damit stehen dann die Sammelbilder, wenn sie auch ihrer Genese nach scharf davon zu trennen sind. Sie entstehen dadurch, daß auf den höheren Stufen des psychischen Lebens — also nicht etwa nur beim Menschen, wenn auch hier naturgemäß in höchster Entfaltung —

jede sogenannte Originalerregung ihrerseits wieder eine oft sehr große Zahl mnemischer Erregungen ekphoriert, nämlich alle diejenigen, deren zugehörige Engramme im Vorleben von gleichen oder ähnlichen Originalerregungen auf Grund gleicher oder ähnlicher Reize hinterlassen wurden. Auf diese alle wirkt die totale oder auch nur partielle Wiederkehr der gleichen oder doch sehr ähnlichen erregungsenergetischen Situation, die ehemals engraphisch gewirkt hat, späterhin ekphorisch (Semons sogenannter zweiter mnemischer Hauptsatz: Satz der Ekphorie); es klingen dann alle die auf diese Weise entstehenden mnemischen Erregungen mit den sie auslösenden Originalerregungen zusammen und erzeugen als Ergebnis dieser von Semon sogenannten Homophonie — Verschmelzung sagen andere — die in Rede stehenden Sammelbilder.

Bei diesen Sammelbildern handelt es sich also im Gegensatz zu den oben besprochenen »Zusammenschließungen« darum, daß eine Reihe von Erregungsvorgängen, die ehemals als Folge der Einwirkung gleicher oder nahezu gleicher Reize zu verschiedenen Zeiten abgelaufen waren, demnach ein zeitliches Nacheinander und ein örtliches In- und Aufeinander — so aufgefaßt nach ihrer Lokalisation in im wesentlichen gleichen Gebieten der nervösen Substanz — darstellten, auf Grund der mnemischen Fähigkeiten der lebenden Substanz bzw. der nunmehr simultanen Ekphorie der betreffenden Engramme späterhin zu gleicher Zeit zusammenklingen und zu einer einzigen resultierenden Erregung verschmelzen können, wobei gerade hier die Gesetze der Superposition und Interferenz von Schwingungen in Wirksamkeit treten dürften.

Daß auf der Entstehung solcher Sammelbilder durch Homophonie die physiologische Abstraktion, in höherer Ausbildung die Bildung abstrakter Begriffe und schließlich das abstrakte Denken beruht, hat Semon überzeugend nachgewiesen, ist eine Erkenntnis, die übrigens der physiologischen Psychologie, wenn auch in anderer Ausdrucksweise, schon lange geläufig war. Dieses homophone Zusammenwirken (Zusammenklingen) von Originalerregungen und mehr oder weniger zahlreichen gleichzeitig ekphorierten mnemischen Erregungen ist eine weitere Ursache dafür, daß jede auch scheinbar erste Wahrnehmung und jedes Erkennen in gewissem Sinne ein Wiedererkennen, zum mindesten eine Gedächtnisleistung (Repro-

duktionsphänomenen) darstellt, insofern eben dadurch in jede Wahrnehmung mnemische Komponenten als Residuen früherer Wahrnehmungen und Vorstellungen mit hereinklingen. Erst dadurch sind wir imstande, nicht nur zu perzipieren, sondern auch zu apperzipieren, d. h. neu auftretende Empfindungen und aus ihnen geborene Vorstellungen dem schon vorhandenen Vorstellungsbestande, den wir in Gestalt entsprechender Engramme z. B. von einer Person, einer Sache usw. bereits in uns tragen, klar und bewußt einzuverleiben.

Im Rahmen dieses schon vorhandenen Erinnerungsschatzes stellt irgendeine neu auftretende Erregung bezw. ihre Manifestation und »Fixation« durch ein entsprechendes Engramm sehr häufig nur eine ganz unbedeutende, eben akzessorische Komponente dar. In vielen Fällen sind wir uns dieses Hinzutretens mnemischer, also der Vergangenheit entstammender Erregungen zu den Originalerregungen des Jetzt allerdings nicht bewußt, ebensowenig der Tatsache, daß viele der uns als neue erscheinenden Originalerregungen lediglich auf der Ekphorie bereits vorhandener, wenn vielleicht auch anders zusammengestellter Engramme beruhen, indem sich die ihnen entsprechenden Erregungsabläufe völlig mit denen decken, welche früher die betreffenden Engramme gesetzt haben, und deshalb eine für den erfordernten Schwingungsvorgang der kleinsten Teilchen bereits vorbereitete (disponierte) Struktur vorfinden. Auf diesen und anderen hier nicht weiter zu behandelnden Überlegungen beruht die Auffassung, der ich auch gelegentlich in der Literatur begegnet bin, daß jedes, auch das erste Erkennen bereits eine Gedächtnisleistung, die dynamische Repetition bereits beherrschter Vorgänge, und jedes Erlernen in gewissem Sinne nur ein Wiedererlernen sei.

Aber man muß sich bei derartigen, bis zu einem gewissen Grade zutreffenden Auffassungen stets vergegenwärtigen, daß diese Wiedererkennungsakte sich meist nicht auf die gesamten Originalreizkomplexe, sondern nur auf die einzelnen isoliert gedachten, für unser Bewußtsein allerdings meist nicht analysierbaren Komponenten derselben beziehen und demnach, da diesen Komponenten Erregungsabläufe entsprechen, die wegen ihrer geringen Intensität und Ausbreitung — was in diesem Falle dem Quantitätsfaktor der Energie entspricht — niemals oder doch nur in ganz besonderen Fällen die Bewußtseinsschwelle überschreiten können, lediglich und besser als Reproduktionsphänomene

zu bezeichnen wären. Das Wesen derselben besteht eben nur darin, daß die nervöse Substanz auf Grund ihrer spezifischen Struktur, i. e. der diese konstituierenden Engramme, befähigt ist, die Erregungen, die seinerseits dieser Struktur ihr in bezug auf sie charakteristisches Gepräge, damit ihr entsprechendes Resonanzvermögen verliehen haben, bei geeigneter Auslösung wieder in der gleichen Art ablaufen zu lassen. Ob und wie weit dabei Bewußtseinsvorgänge beteiligt sind, ist für dieses zunächst rein physiologische Geschehen völlig gleichgültig.

Will man sich in all solchen Fällen also des Wortes »Wiedererkennen« bedienen, so muß man es jedes anthropomorphen und psychischen Beigeschmacks entkleiden und sich bewußt bleiben, daß auch jedwede andere Form der leb. S., sei es nun eine Drüsenzelle oder Muskelzelle, Knorpelzelle usw. innerhalb gewisser Grenzen zu derartigen Reproduktionsleistungen befähigt ist und auf diesem Vermögen ihre Anpassungsfähigkeit an verschiedene funktionelle Beanspruchungen beruht. Das, was wir ihre spezifische Funktion nennen, ist ja in Wahrheit nichts anderes als der Ausdruck eben dieses Reproduktionsvermögens, nur daß in den letztgenannten Fällen auf Grund einer bereits sehr weitgehenden Spezifität der Struktur nur mehr eine einzige oder einige wenige Arten von Erregungsabläufen reproduziert werden können. Daß die primitivsten Anfänge derartiger Reproduktionsleistungen auch schon den anorganischen Naturkörpern zueignen, ist unschwer zu erkennen. Wenn wir beobachten, daß diese immer das gleiche Verhalten, die gleichen Eigenschaften, die gleichen Reaktionsweisen gegenüber sie treffenden Einwirkungen an den Tag legen, so ist auch das weiter nichts als die Äußerung eines Reproduktionsvermögens, das sich auf ihre spezifische Struktur und die in ihr gelegenen Reaktionsmöglichkeiten zurückführt. Haben sie dieses Reproduktionsvermögen verloren, so sind sie entweder zerstört oder eben andere geworden, mit anderen Eigenschaften und anderem Reproduktionsvermögen, das sie dem die Umwandlung bewirkenden Geschehnis und den dabei auftretenden energetischen Einwirkungen verdanken.

Wir sprachen weiter oben von der Bildung abstrakter Vorstellungen und Begriffe durch Homophonie originaler und mnemischer Erregungen. Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß eine weitere Steigerung und Komplikation dieses Vermögens, wie es in

seinen Anfängen wohl schon dem Seelenleben der höheren Säugetiere, in voller Entfaltung aber nur dem auf höchster Stufe stehenden Seelenleben des Menschen zueignet, schließlich zur Bildung der abstraktesten und jeder sinnlich greifbaren Realität entbehrenden Begriffe führen kann. Es handelt sich dabei dann um ein Operieren mit bereits verallgemeinerten, also schon Abstraktionen darstellenden Sammelengrammen — bzw. den ihnen entsprechenden Erregungen —, die nun ihrerseits wieder mit anderen ähnlich gearteten verschmelzen, so bereits höhere abstrakte Begriffe ergeben, die immer mehr schon lediglich das Typische, Gemeinsame, vom Einzelgeschehen Losgelöste und Unabhängige aus einer Fülle von Einzeltatsachen und Geschehnissen herausheben. Geht das so weiter, so kommen wir schließlich zu Begriffen, die das sinnlich Greifbare völlig verloren haben, wie etwa gut, böse, Materie, Zeit, Energie, Unendlichkeit und nun als »rein geistige«, lediglich aus unserem seelischen Innenleben hervorzuquellen scheinende Bewußtseinselemente imponieren. Wären wir aber in der Lage, ihren eben geschilderten Entstehungsgang gleichsam nach rückwärts verfolgen und die Ergebnisse all der dabei beteiligten Homophonien (abstrahierenden Synthesen) in ihre einzelnen Komponenten zerlegen zu können, so müßten wir schließlich doch, wie obige Ableitung zeigt, zu ganz einfachen, gleichsam realen und auf irgendwelche elementare Reizeinwirkungen sich zurückführenden Erregungen gelangen, deren letzte und allerletzte Ursachen eben deshalb doch wieder in der Außenwelt und deren Einwirkungen gelegen, also »äußere« sind.

So wird selbst durch derartige Höchstleistungen unseres Geisteslebens, die dem auf unsere Sinne Wirkenden und Realen zunächst wenigstens völlig entrückt zu sein scheinen, unsere im Vorstehenden begründete Hypothese, daß letzten Endes vielleicht doch nur ganz wenige Reizkomponenten genügen, um auf Grund ihrer Einwirkung auf die nervöse Substanz unser anscheinend so ungeheuer kompliziertes Seelenleben aufzubauen, nicht ad absurdum geführt. Und erst recht gilt das dann für die unendlich viel weniger komplizierten Reizkomplexe, die von seiten der Umwelt und Innenwelt auf die anderen einfacher differenzierten Formen der leb. S. zur Einwirkung gelangen und die ihnen eigentümlichen Reaktionen hervorrufen. So gilt also auch hier der Satz, daß der Reichtum der Natur nicht in der Fülle, sondern der Verkettung der Tatsachen liegt — und zwar gilt er in

gleicher Weise für die Welt der Anorganismen und die Phänomene, die sie uns darbieten, wie für die höchste Blüte der Lebenserscheinungen, das komplizierte seelische Leben des modernen Geistesmenschen. |

Aus den vorstehenden Ausführungen dürfte zu entnehmen sein, daß die eben besprochenen Formen geistiger Synergie, die Zusammenschließungen oder Engrammsysteme und die durch Homophonie entstandenen abstrahierenden oder verallgemeinernden Engramme unausgesetzt ineinandergreifen, sich gegenseitig beeinflussen und ablösen. Jedes einzelne Engramm eines nach obigem zusammengesetzten Engrammkomplexes oder Merksystems, bezw. der bei seiner Ekphorie ablaufende Erregungsvorgang, kann seinerseits wieder zahllose andere gleich oder ähnlich geartete Engramme früher deponierter »Engrammschichten« ekphorieren, mit den so ausgelösten Erregungen zusammenschlingen und dadurch in der psychischen Manifestationsreihe Veranlassung zu mehr oder weniger weitgehenden Abstraktionen abgeben. Werden die so entstehenden verallgemeinernden Engramme öfters in gleicher Weise zusammengestellt und dadurch »verstärkt«, so können sie ihrerseits wieder zu nunmehr festgefügteten und in dieser Verknüpfung eine Einheit bildenden assoziierten Engrammkomplexen bereits abstrakter Merksysteme werden, die von nun an zum ständigen Inventar des betreffenden Geisteslebens gehören und nicht jedesmal erst wieder von neuem aus ihren Komponenten zusammengestellt werden müssen. Dadurch erweitert sich das geistige Rüstzeug immer mehr und macht die Wege frei zu neuer Arbeit und Vervollkommnung. So erkennen wir, daß in diesem Zusammenspiel von Einzelengrammen und Engrammsystemen, dem Wechsel von Assoziationen (Verknüpfungen) und Ekphorien (Auslösungen), den dabei auftretenden Homophonien und Abstraktionen, den Beziehungen, die sich daraus zwischen den Erlebnisresiduen — und damit auch den Erlebnissen selbst — der entlegensten Vergangenheit bis herauf zur jüngsten Gegenwart ergeben, und den durch all das geschaffenen ungeheuer zahlreichen und vielseitigen Kombinationsmöglichkeiten der Quell jeder geistigen produktiven Tätigkeit und Leistung gelegen ist; von der bescheidensten Tätigkeit eines beschränkten, nur zu den allerprimitivsten Denkleistungen befähigten Idiotenhirns angefangen bis herauf zu den Höchstleistungen geistig überragender Menschen, der Talente und in höchster Entfaltung der Genies. All das entstammt den gleichen,

obengenannten Quellen, aber das eine Mal lassen diese nur langsam Tropfen für Tropfen hervorquellen, das andere Mal fließen sie über in nicht zu bändigender Fülle.

Was hier im wesentlichen für die phylogenetische Entwicklung des Geisteslebens, die allmähliche Höherbildung der Tierseele zu der des Urmenschen und weiter hinauf der des modernen Geistesmenschen abgeleitet wurde, wiederholt sich nun in entsprechender Abänderung und Abkürzung in der ontogenetischen Psychogenesis. Langsam erwacht die Kindesseele aus dem Schoße des rein Physischen und Unbewußten; und so sehr wir auch daran festhalten müssen, daß die Stammesentwicklung der Lebewesen — vom Standpunkt der Vorgänge in der leb. S. aus betrachtet, in strengster räumlicher und zeitlicher Kontinuität erfolgt, so gilt das doch keineswegs für die Bewußtseinszustände. Keine Brücke schlägt sich hinüber von dem Bewußtsein der vorausgegangenen Generationen zu dem der nachfolgenden. Und doch ist es in jeder Generation jedesmal wieder wie ein »Erwachen« aus einem tiefen Schlaf; nur daß nicht das Bewußtsein als solches erwacht, sondern mit der allmählichen Heranreifung der nervösen Substanz und ihrer einzelnen Strukturelemente das Reproduktionsvermögen derselben, in diesem Falle das ererbte, d. h. auf ererbte Strukturbesonderheiten sich gründende. Ich will hier nicht zu erörtern versuchen, was von den geistigen Funktionen vererbt wird und was nicht, und wie der Mechanismus der Vererbung — was identisch ist mit dem Mechanismus der Engrammvererbung — sich gestaltet, behalte mir diese Ableitungen von der hier gewonnenen Basis aus vielmehr für spätere Arbeiten vor, aber das scheint mir doch sicher, und aus den vorhergehenden Ausführungen ohne weiteres ableitbar zu sein, daß auch diese ersten Regungen der Kindesseele — als psychophysische Vorgänge aufgefaßt — schon Reproduktionsvorgänge, wenn man sie in freierer Diktion so benennen will, schon »Wiedererkennungsvorgänge« (in oben zur Genüge erörterten, eingeschränkten und nur metaphorisch zu verstehendem Sinne aufgefaßt) darstellen müssen. Denn auch hier gilt schon für die noch relativ primitiven Strukturelemente des sich entwickelnden kindlichen Gehirns, daß sie jeweils nur solche Reizeinwirkungen mit Erregungen beantworten können, für die sie bereits ein entsprechendes Resonanzvermögen besitzen. Dieses und die ihm zugrunde liegenden spezifischen Strukturen können sie aber im bisherigen eigenen Leben

des Kindes und ihrer selbst nicht erworben haben; dieselben müssen sich also auf die Erlebnisse der Vorfahren und die Vererbung der von diesen erworbenen Eigenschaften (Struktureigentümlichkeiten) zurückführen.

Überhaupt besitzt jedwedes Gewebe eines sich etwa noch im Mutterleib entwickelnden Organismus bereits eine spezifische Struktur, die ihm sein Gepräge und seine Eigenschaften verleiht, und jede derartige Struktur kann nur das Ergebnis einer sich über ungeheuer lange Zeiträume erstreckenden Beeinflussung durch äußere Einwirkungen und entsprechende funktionelle Beanspruchungen sein, die uns von selbst auf die Phylogense und die in dieser stattgehabte allmähliche Heraufdifferenzierung der betreffenden Strukturen aus den ersten primitiven Anfängen einer leb. S. zurückverweisen. Hat diese Struktur auf Grund der morphologischen Entwicklungsvorgänge in einer neuen Individualitätsphase dieses an sich kontinuierlichen Entwicklungsganges einmal an irgendeiner Stelle den Grad der Ausbildung erreicht, wie er an korrespondierenden Punkten der Entwicklung in irgendwelchen Vorfahrenleibern bereits des öfteren in gleicher Weise vorhanden war, so besitzt der neue Organismus danach naturgemäß auch die gleiche Reaktionsfähigkeit gegenüber den gleichen auslösenden Reizen und das gleiche Reproduktionsvermögen für die entsprechenden Erregungen —, eine Feststellung, die, wie ersichtlich ist, für jedwede Form der leb. S. ihre Gültigkeit behält und zugleich das Wesen der Vererbung charakterisiert. Infolgedessen reagiert, funktioniert, »lebt« er, was die inneren, in seinem Strukturgefüge gelegenen Bedingungen und Eigenschaften anbelangt, genau wie die gleichanlagigen Vorfahren. Die Unterschiede liegen nur in der verschiedenen Auslösung der so geschaffenen Erregungs- und Reaktionsmöglichkeiten durch die Einwirkungen der jeweiligen Umweltfaktoren, also den »Zufälligkeiten« der Konstellation, Intensität und Quantität der von ihnen ausgehenden Reizkomplexe.

Die vorstehenden Ausführungen bezogen sich auf jedwede Form der leb. S. Aber es ist natürlich nicht der geringste Grund vorhanden, bei der Beurteilung der Entwicklung der nervösen Substanz, speziell der Ganglienzellen des Großhirns, und ihrer funktionellen Erregungsabläufe von anderen Voraussetzungen auszugehen. Wenn also die ersten Regungen der Kindesseele, die ersten dämmernden Bewußt-

seinszustände sich einstellen, arbeitet das Kind, bezw. die Struktur seiner nervösen Substanz auf Grund des den Generationswechsel in obigem Sinne überdauernden Reproduktionsvermögens derselben mit genau den gleichen Reaktionsfähigkeiten und Reaktionsweisen, wie sie im gleichen Entwicklungsstadium — Durchgangsstadium der ontogenetischen Reproduktion — seinen gleichen Vorfahren zur Verfügung standen. Das sind kurz gesagt diejenigen, von denen es auf Grund der Ergebnisse der Reduktionsteilungen, der Besonderheiten der Amphimixis (Befruchtung) und der Mendelschen Regeln seine Vererbungsmasse (Anlagenkonstellation, ererbten Engrammschatz, morphochemische Artkonstitution seines Idioplasmas) bezogen hat. Zum mindesten müssen also für die von uns hypothetisch angenommenen letzten und unteilbaren Reizkomponenten und die von ihnen ausgelösten Erregungsabläufe bereits die entsprechenden Struktureigenlichkeiten vorhanden, d. h. also vererbt sein.

Alle die oben genannten Zusammenschließungen und Sammelogramme (Sammelbilder) könnten dann in jedem Individuum — in jeder Ontogenese) auf Grund seiner persönlichen Erlebnisse jedesmal wieder von neuem entstehen und in anderer Weise kombiniert werden. Zum erheblichen Teil ist das sicherlich auch der Fall, und darauf beruht das besondere individuelle Gepräge, das die jeweiligen Lebensschicksale und Erlebnisse den sich entfaltenden Erbanlagen und ihren Trägern verleihen. Die Geschehnisse und auf sie sich zurückführenden Erfahrungen des Lebens modeln eben an den überkommenen Strukturen — die in sich die Anlagen einschließen — herum, ohne sie allerdings wegen des oben erwähnten Beharrungsvermögens der leb. S. ohne weiteres und in kurzen Zeiträumen, bezw. bei nicht genügend häufiger Wiederholung, nachhaltig beeinflussen, bezw. abändern zu können. »Niemand kann aus seiner Haut heraus,« pflegt man zu sagen und kennzeichnet damit treffend die in vielem sklavische Abhängigkeit von den überkommenen Anlagen und dem Erbplasma, mit anderen Worten dem gesamten ererbten Engrammschatz.

Aber ein kindlicher Organismus, der nur diejenigen Strukturen und in ihnen liegenden Reaktionsfähigkeiten von seinen Vorfahren übernommen hätte, welche den letzten unteilbaren Reizkomponenten entsprechen und diese dazu noch in isoliertem, d. h. irgendwelche Verknüpfungen der ausgelösten Erregungen noch nicht aufweisendem

Zustande, wäre gleichsam ein farbloses Wesen, ein Stück und Flickwerk, ein unbeschriebenes Blatt, das noch nicht lebensfähig wäre und dessen Organe nicht zu arbeiten vermöchten. Aber diesen Fall selbst einmal als möglich gesetzt, so würde es doch jede Bezugnahme auf irgendwelche charakteristischen Eigenschaften seiner Vorfahren vermissen lassen. Selbst die oberflächlichste Berücksichtigung der Vererbungstatsachen lehrt uns dagegen, daß die Verhältnisse in Wirklichkeit ganz anders gelagert sind und daß bei allen Individuen im Bau und der Tätigkeit fast aller Organe, auch des Gehirns, charakteristische Merkmale auftreten, die mit denen irgendwelcher Vorfahren übereinstimmen und bei verschiedenen Individuen derselben Art ganz unterschiedlich gestaltet sind.

Man denke z. B. an die zweifellose Vererbung gewisser intellektueller Fähigkeiten, Talente, selbst genialer Veranlagungen, an die Charakter- und Temperamentsvererbung, an die Vererbung der oft äußerst komplizierten Triebe und Instinkte beim Tier und Menschen. In bezug auf letzteren erinnere ich hier nur an das Saugvermögen des Neugeborenen unmittelbar nach der Geburt, seine dann gleichfalls schon vorhandene Fähigkeit zu schreien, des weiteren an den sich später im Leben entwickelnden Geschlechtstrieb und die von ihm ausgelösten Betätigungen, alles komplizierte psychische und psychomotorische Reaktionen ohne die Möglichkeit einer vorausgegangenen individuellen Einübung. Überblickt man dieses ganze Material, so gelangt man ohne weiteres zu der Überzeugung, daß nicht nur einzelne isolierte Strukturen (Engramme) vererbt werden, die irgendwelchen einfachen Reizkomponenten und von ihnen bewirkten Erregungsabläufen entsprechen, sondern daß zwischen diesen Engrammen auch schon von den ersten Anfängen des embryonalen, erst recht des postembryonalen Lebens an weitgehende Verknüpfungen bestehen, daß also auch Engrammsysteme (Merksysteme) in großer Zahl und ungeheurer Mannigfaltigkeit vererbt werden. Auf diesen beruht dann die vielfach schon von den ersten Anfängen des Lebens an bestehende Koordination und Korrelation in der Tätigkeit der verschiedenen Organe; man denke z. B. an die eben erwähnten Saug- und Schluckakte des Neugeborenen, die ohne ein harmonisches, genau aufeinander abgepaßtes Zusammenarbeiten all der dabei beteiligten motorischen Zentren, Nerven, Muskeln, also eine Verknüpfung der deren Erregungsabläufen und Tätig-

keitsweisen zugrunde liegenden Engramme gar nicht möglich wären. Oder man beachte, daß sich die ersten Empfindungen der erwachenden Kindesseele doch verhältnismäßig schnell aus dem anfänglich wohl vorhandenen Chaos zu »Systemen« gliedern und zusammenschließen und auf diese Weise der kindlichen Psyche immer mehr geordnete und eine immer klarere Vorstellung der Außenwelt ermöglichende Bilder vermitteln, was unter anderem das zunehmende Orientierungsvermögen des Kindes für seine Umgebung beweist. Auch hier würden die ontogenetischen Erwerbungen allein sicherlich nicht für das Auftreten derartigen Systembildungen genügen.

Lediglich auf Grund der ererbten Anlagen und ohne eigene Betätigung des Kindes sind demnach in dem sich entwickelnden kindlichen Gehirn nicht nur einzelne isolierte Engramme, sondern auch schon komplizierte Engrammsysteme und sicherlich auch schon ganz allgemein gehaltene »abstrahierende Sammelengramme« — als Ergebnis unendlich häufigen »homophonen« Zusammenwirkens der betreffenden Einzelerregungen und Bildung entsprechender energetischer Resultanten in der vorausgegangenen Phylogenese — in Gestalt entsprechender Struktureigentümlichkeiten vorhanden. Von ihrem jeweiligen, mit dem bis dahin erfolgten Ablauf des ontogenetischen Reproduktionsprozesses zusammenhängenden Ausbildungsgrad — hier zunächst rein morphologisch aufgefaßt als Voraussetzung des physiologischen Geschehens — in den verschiedenen Stadien der Entwicklung ist die Weite der Welt abhängig, die sich dem Kinde erschließt. Gerade beim Beobachten der erwachenden Kindesseele lernen wir so recht verstehen, daß es keineswegs ausreichend ist, wenn die Objekte der Außenwelt auf der einen Seite und geeignete Sinnesorgane und ein ihre Tätigkeit registrierendes Zentralorgan auf der anderen Seite vorhanden sind; daß vielmehr von all dem, was uns umschließt und unseren Sinnen Energien zusendet, doch nur das auf uns wirken und psychische und andere Reaktionen in uns wecken kann, was vorbereitete, d. h. ein entsprechendes Resonanzvermögen für die betreffenden Reizeinwirkungen besitzende Struktureigentümlichkeiten in der betroffenen leb. S. vorfindet. Und damit werden die sich anschließenden Erregungsvorgänge dann eben wieder zu Reproduktionsprozessen, »Wiedererkennungsakten« in obigem Sinne.

So ist die Welt des Kindes anfänglich klein und eng begrenzt,

denn nur wenige Eindrücke der Außenwelt sind es, die von ihm erfaßt werden und zu entsprechhenden Empfindungen verarbeitet werden können. Erst mit der weiteren Ausbildung der ererbten Strukturen im Lauf der morphologischen Entwicklung, der nunmehr auch in stets sich steigerndem Maße einsetzenden Bildung eigener Engrammsysteme und Sammelbilder weitet sich dann seine Welt und wird größer und »schöner noch von Tag zu Tag«, erstreckt sich allmählich über die Enge der Wiege und des Kinderbettchens hinaus zu der Weite des Kinderzimmers, des Hauses und der Heimat, umfaßt schließlich immer größere Teile der Welt, selbst des Weltalls und zieht auch das unerschöpfliche und jedweder Umgrenzung spottende Geistesleben der Menschheit in immer steigendem Maße in seinen Bereich.

Selbst ein erwachsener und auf geistig höchster Stufe stehender Mensch, dessen Gehirn mit einem ungeheuren Schatz von ererbten und selbsterworbenen Engrammen, Engrammsystemen und Sammelbildern und weitgehendster Fähigkeit zu kombinatorischer Assoziation dieses wertvollsten Besitzes des Menschen ausgestattet ist, geht oft mit »blinden« Augen durch die Welt, sieht, hört und empfindet von all dem, was ihn umringt, für gewöhnlich nur diejenigen Dinge, auf die sein Gehirn und seine Denk- und Vorstellungsbahnen »eingestellt« sind, für die diese also die entsprechenden, in irgendwelchen Strukturbesonderheiten sich ausdrückenden Erregungsdispositionen in irgendeinem Zustand der Vollendung oder doch weitgehendster Vorbereitung bereits besitzen. Alles andere ist und bleibt vielen und keineswegs nur den »stumpfsinnigen« Menschen unbekanntes und unerforschtes Neuland, an dem sie achtlos vorüberwandeln und zu dem sich keinerlei Fäden von ihrem seelischen Leben herüberziehen. Zwingen die Verhältnisse sie aber doch von ihm Notiz zu nehmen oder gar, etwa infolge Wechsels ihrer Berufstätigkeit usw., sich in dasselbe einzuleben und einzufühlen, so müssen sie sich auch hier erst in langwieriger Detailarbeit die entsprechenden Sammelbilder und Zusammenschließungen erarbeiten. Allerdings werden die letzten Komponenten, die sie für diese synthetische Arbeit benötigen, wohl ausnahmslos in ihrem Engrammschatz bereits vorhanden sein, aber dieselben bedürfen nunmehr ganz anderer Konstellationen, um ihren Trägern das Verständnis und das Einfühlen in die neue und ihnen bis dahin fremde Sach- und Gedankenwelt zu ermöglichen.

Haben sie sich dann schließlich »umgestellt«, dann haben sich auch in ihnen, nicht nur ihrem Wahrnehmungs-, Auffassungs- und Denkvermögen, sondern auch ihrem Engrammschatz und der diesen hütenden intimsten Struktur ihrer lebenden Substanz entsprechende Umwandlungen vollzogen; diese ist in manchen Partien eine andere geworden. Und wenn diese Umwandlungen auch nur die kleinsten und uns in diese Besonderheiten sicherlich sobald noch keinen Einblick gewährenden Strukturelemente betreffen, so können wir doch nicht um den Schluß herum, daß sie vorhanden sein müssen, wenn wir an der Gültigkeit des Kausalprinzips auch für die psychophysischen Prozesse festhalten wollen.

So werden wir immer wieder zu dem Zusammenhang zwischen Funktion und Struktur zurückgeführt, der uns schon öfters beschäftigte. Wenn wir im vorstehenden zu der Erkenntnis gelangten, daß der Überfülle von Reizen, die fortgesetzt auf die leb. S. zur Einwirkung kommen, letzten Endes mutmaßlich nur verhältnismäßig wenige einfache und nur immer zu neuen, selbständigen Kombinationen zusammengeschlossene Komponenten zugrunde liegen, daß dementsprechend auch die Erregungsabläufe zunächst einfacher Natur sind, sich dann aber immer mehr komplizieren und immer andersartiger »zusammenklingen«, so vollziehen sich all diese Vorgänge doch in und an der lebenden Substanz und können deshalb nicht ohne Nachwirkungen für dieselbe sein. Besaß sie anfänglich nur Erregungsdispositionen für die einfachsten Reizkomponenten, so wird sie weiterhin in dem Maße, wie nun gewisse Erregungsabläufe immer wieder in gleicher Konstellation und Zusammenfassung (zeitlichem Nebeneinander) oder gleicher Homophonie (Zusammenfassung des zeitlichen Nacheinander zu einem zeitlichen Ineinander) auftreten, ihr auf diese Weise des öfteren die gleichen zusammengesetzten Erregungsabläufe zugemutet, bei forcierter und häufig wiederkehrender Reizeinwirkung förmlich aufgezwungen werden, in ihrem intimsten Strukturgefüge davon nicht unberührt bleiben, vielmehr mit der Zeit immer kompliziertere Erregungsdispositionen erlangen. Wir können uns vorstellen, daß sich die kleinsten Strukturelemente den neuen und immer wieder geforderten Zuständen und in ihnen gegebenen »Schwingungsmöglichkeiten« immer mehr anschmiegen, durch sie gleichsam in eine andere, denselben mehr entsprechende Gleichgewichtslage zurechtgerückt werden, bis zwischen

Struktur und Erregungsabläufen (Funktion) wieder völlige Harmonie, Korrelation und Resonanz besteht.

Von diesem Zeitpunkte ab steht dann der zusammengesetzten Reizwirkung bereits eine entsprechende, in einem Sammelengramm (Engrammsystem) fixierte Erregungsdisposition der leb. S. gegenüber, die bei ihrer Ekphorie wieder mit anderen in ähnlicher Weise zusammenklingen kann usw. So bilden sich fortgesetzt neue Engrammkomplexe, neue Strukturen, neue Schwingungs- und Reaktionsmöglichkeiten aus, auch hier im materiellen Substrat unausgesetzt vom Einfachsten zum Mannigfaltigsten und Kompliziertesten fortschreitend. Das bedeutet mit anderen Worten und in anderer Ableitung etwa so viel wie größere Differenzierung, weitgehendere Spezialisierung, schließlich Metamorphose und Metaplasie der Gewebe auf Grund andersartiger und immer komplizierterer Beanspruchungen, wofür wieder, neben der entsprechenden Umgestaltung der äußeren Lebensbedingungen die von dieser teilweise beeinflusste, im Verlauf eines höheren Vielzellers sich ergebende Arbeitsteilung eine der letzten Ursachen (Bedingungen) ergibt. Wer sich aber in die vorstehenden Ausführungen hineingedacht hat, wird unschwer zu der Einsicht gelangen, daß auch ohne erhebliche Umänderung der Umweltfaktoren und von ihnen ausgehenden Reizwirkungen eine gewisse Tendenz zu fortschreitender Entwicklung der Organismen (Orthogenese) und zwar in bezug auf Komplikation und Organisationshöhe gegeben sein muß; einfach deshalb, weil auf Grund der mnemischen Fähigkeiten der leb. S. irgendeine Reizwirkung (Erregung) ganz automatisch eine mehr oder minder große Zahl mnemischer Erregungen auslöst, mit denen sie »zusammenklingt«. Es entsteht also auf diese Weise ein weit komplizierterer Erregungsablauf, als ihr allein zukäme, und dementsprechend ist auch das hinterlassene Engramm ein weit komplizierteres. Da sich analoge Verhältnisse aber für die weit überwiegende Mehrzahl aller Reizwirkungen ergeben, so löst im allgemeinen bei weiterem Fortbestand der betreffenden leb. S. jede spätere Reizwirkung immer kompliziertere Erregungsabläufe aus, deren gleichfalls kompliziertere Residuen wieder das Material für spätere Ekphorien abgeben usw. So ergibt sich also ganz automatisch die Tendenz einerseits zu einer immer größeren Komplikation der die leb. S. durchzitternden Erregungskomplexe, andererseits der von ihnen hinterlassenen Engrammkomplexe, damit dann aber

auch der diese darstellenden Struktureigentümlichkeiten. Dementsprechend komplizieren sich dann aber auch die von diesen Strukturen abhängigen Reaktionsweisen und Eigenschaften. Doch ich würde den beabsichtigten Umfang dieser Schrift weit überschreiten, wollte ich auch auf diese Verhältnisse hier noch weiter eingehen.

Ein weiterer Punkt, der mit den vorstehenden Ausführungen zusammenhängt, verdient noch besondere Beachtung. Unter der Fülle physischer und psychischer Reaktionsmöglichkeiten und Leistungen, zu denen ein Organismus auf Grund der Spezifität seiner Struktur in jedem Augenblick seines Lebens befähigt ist, sind jeweils nur ganz wenige, die sich lediglich auf die Einwirkungen eben dieses Augenblicks zurückführen oder, sagen wir lieber gleich, zurückzuführen scheinen. Ihnen steht eine ungeheure Überzahl solcher gegenüber, die offensichtlich in der phylogenetischen Vergangenheit bis zurück zu den entlegensten Zeiten des Weltgeschehens und der ontogenetischen Vergangenheit selbst wurzeln. Und eine naheliegende Folgerung aus unseren vorausgegangenen Ableitungen muß uns lehren, daß auch die erstgenannten, anscheinend nur dem Jetzt ihre Entstehung verdankenden Reaktionsbereitschaften und Reaktionsweisen lediglich zum allergeringsten Teil Kinder der Gegenwart sind; auch sie führen sich infolge der Beteiligung meist sehr zahlreicher mnemischer Komponenten an den sie bedingenden Erregungsabläufen mehr oder weniger auf die Einwirkungen einer oft weit entlegenen Vergangenheit zurück. So wurzelt der ganze ungeheure Engrammschatz, der unsere Gegenreaktionen auf die momentanen Reize der Umwelt bewirkt und beeinflusst und dadurch unser jeweiliges Verhalten in der Gegenwart regelt, dem wir unsere Art, Rassen, Charaktereigenschaften, kurz unser allgemein menschliches und individuelles Gepräge verdanken, in den Geschehnissen, Erlebnissen und aus ihnen sich ableitenden, in ebenso zahlreichen Engrammen und Engrammsystemen verankerten Erfahrungen der Vergangenheit, in unserem eigenen Leben und dem unserer Vorfahren. Auf diese Weise unterliegt unser derzeitiges Verhalten, natürlich nicht nur auf dem Gebiete der psychischen, sondern auch dem der motorischen, sekretorischen, nutritiven, plastischen Reaktionen, also im Bereich sämtlicher Organfunktionen, ständig dem regulierenden, sichtenden, gleichsam prüfenden und alle bisherigen Erfahrungen und Erwerbungen in unser gegenwärtiges Verhalten einbeziehenden Ein-

fluß unseres historischen Bildungs- und Entwicklungs-
ganges.

Es scheint mir, daß in diesen Überlegungen und der so gekennzeichneten Beschaffenheit unseres ererbten und individuell erworbenen Engrammschatzes der Schlüssel für das Verständnis der aktiven Anpassungsfähigkeit der lebenden Substanz gelegen ist, der Tatsache, daß dieselbe im allgemeinen auf nicht allzu abweichende Änderungen ihrer Lebensbedingungen in einer Weise zu reagieren vermag — oder vielmehr dank der »Zwangsläufigkeit« des Lebensmechanismus zu reagieren gezwungen ist —, welche den Fortbestand des Lebens und der Art auch unter den veränderten Bedingungen ermöglicht, d. h. eben angepaßt ist. Hier stehen wir vor der bedeutungsvollsten Konsequenz unserer bisherigen Ableitungen und es scheint mir, daß wir auf der Basis der nunmehr gewonnenen Erkenntnisse das Problem der aktiven Anpassungsfähigkeit und der Selbstregulationsfähigkeit der leb. S. und der Organismen nicht ohne Aussicht auf Erfolg in Angriff nehmen können.

DRITTER TEIL
DER »MECHANISMUS«
DER AKTIVEN ANPASSUNGSFÄHIGKEIT
DER ORGANISMEN UND IHRER SELBST-
ERHALTUNGSFÄHIGKEIT

Fassen wir nur den augenblicklichen Zustand eines Organismus ins Auge, wie er zur Zeit einer Einwirkung der Umwelt besteht, so erscheint es als eine zunächst verblüffende und unerklärliche Eigenschaft der Lebewesen, auf diese Einwirkungen — allerdings nur innerhalb gewisser Grenzen, dem physiologischen Anpassungsspielraum — in einer Weise zu reagieren, die je nach der Konstellation der Kräfte im Organismus und der Umwelt wechselt, im allgemeinen aber die unverkennbare Tendenz aufweist, den Fortbestand des Lebens, also der ontogenetischen Reproduktion, samt den Veränderungen, die durch die Funktionsleistungen darin bewirkt werden, auch unter abgeänderten und der Lebenstätigkeit des Organismus und seiner Teile völlig neue Aufgaben stellenden Bedingungen zu ermöglichen. Nun ist ja wohl selbstverständlich, daß bei irgendwelchen Veränderungen der Umwelt wieder irgendein »Gleichgewichtszustand« zwischen Lebewesen und Milieu hergestellt werden muß, wenn erstere überhaupt weiter existieren sollen. Tietze hat diesen Tatbestand in seinem Gleichgewichts- und Proportionalgesetz formuliert: »Jedes, namentlich jedes organische Ding, ist von einem oder mehreren anderen Dingen (seiner Umgebung) derart abhängig, daß es in Folge der Veränderung derselben, wenn sie es nicht vernichtet, selbst automatisch eine partielle Veränderung erleidet und daher zu einem partiell neuen Ding wird. Selbstverständlich ist diese Veränderung des abhängigen Dings der der es beherrschenden Umgebung stets proportional. Diese Proportionalität hat die Wirkung, daß einerseits die erlittene Veränderung nicht ins Endlose statthat, sondern — von der Umgebung abhängig und daher durch sie in ihrem Maße beschränkt — nach Errichtung der entsprechenden Proportion aufhört, aber auch den Angriff der Umgebungsänderung aufhören macht.« Aber aus diesem Satz, der weiter nichts ist, als ein Sonderfall des allgemeinen Ursachen- oder Kausalgesetzes, folgt noch

keineswegs, daß die Veränderung, die der Organismus auf Grund des Ausgleichs zwischen ihm und seiner Umgebung erlitten hat, eine ihm förderliche oder zweckdienliche, den Fortbestand des Lebens und der Art ermöglichende sei. An sich sind hier die verschiedensten Möglichkeiten nach der günstigen und ungünstigen Seite hin denkbar. Wenn wir nun aber sehen, daß in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle der Organismus die Einwirkungen einer sich allmählich abändernden Umwelt mit erhaltungsgemäßen, zweckentsprechenden, also angepaßten Reaktionen beantwortet, so sind das Phänomene, die gleichsam außerhalb des Rahmens der sonstigen Naturerscheinungen zu liegen und zur Annahme besonderer zielstrebender Kräfte, einer mysteriösen Entelechie usw. im Organismus zu drängen scheinen. Eben deshalb sind auch die Fähigkeit der Organismen zu aktiver oder funktioneller Anpassung, ihre darauf beruhende Selbsterhaltungs- und Selbstregulationsfähigkeit und die bisherige Unmöglichkeit, diese Fähigkeiten in einer der kausalmechanistischen Auffassung der Lebensprozesse genügenden Weise zu analysieren, die Ursachen gewesen, die so viele in den Bahnen des Vitalismus festgehalten, bzw. nach erlittenen Enttäuschungen in dieselben zurückgetrieben haben. Es handelt sich hier also um ein Grundproblem des Lebens überhaupt, und das rechtfertigt seine eingehende Behandlung und einen bei der Schwierigkeit und Unzugänglichkeit der Voraussetzungen immerhin gewagten Erklärungsversuch.

Es ist wohl selbstverständlich, daß uns hier die sogenannten »indirekten«, durch Zuchtwahl bedingten, selektiven Anpassungen nicht weiter interessieren. Ich stehe völlig auf dem Standpunkt Kammerers, der in der Zuchtwahl und Auslese lediglich einen Vernichtungsfaktor ungeeigneter Varianten und einen Verbreitungsfaktor nützlicher Varianten zieht, der Zuchtwahl selbst aber die Fähigkeit abspricht, die Lebenswerkzeuge der Organismen selbst zu schaffen und zu vervollkommen, also zweckmäßige und angepaßte Eigenschaften derselben zu erzeugen, die bisher noch nicht bestanden haben. Es kann auch nicht meine Absicht sein, im Rahmen dieser ganz anderen Problemen gewidmeten Schrift näher auf diese Verhältnisse einzugehen oder mich gar mit den Vertretern gegenteiliger Ansichten, insbesondere den modernen »Selektionisten« und »Neo-Darwinisten« auseinanderzusetzen. Diese Streitfragen sind in der Literatur zur Genüge behandelt worden. Was uns hier interessiert, ist lediglich die durch Wechsel-

wirkung zwischen dem Organismus und den Außenweltfaktoren zustande kommende, von Roux als »funktionelle Selbstgestaltung des Zweckmäßigen« bezeichnete Anpassung. Bei ihr erfolgt die zweckentsprechende, nach Roux »dauerfähige« Abänderung der Reaktionsfähigkeiten und Eigenschaften völlig unabhängig von irgend einem anderen Prinzip — also auch der Zuchtwahl — lediglich auf Grund der Einwirkungen der Umwelt und der Gegenwirkungen von seiten des Organismus. Man kann diese Anpassungen deshalb auch als »direkte« den durch die Zuchtwahl bewirkten indirekten gegenüberstellen.

Nun ist es allerdings lange Zeit üblich gewesen¹, die eigentlichen Anpassungen in unserem Sinne wieder in direkte oder passive (Geoffroysches Prinzip) und funktionelle oder aktive (Lamarcksches Prinzip) zu unterteilen. Nach dieser Auffassung handelte es sich z. B. um direkte und passive Anpassung, wenn die leb. S. durch chemisch-physikalische Wirkung geändert, z. B. die Haut durch ultraviolette Strahlen gebräunt worden ist, dagegen um funktionelle und aktive Anpassung, wenn die leb. S. sich durch geänderte Betätigung selbst geändert, z. B. ein Muskel sich durch Übung gestärkt hat. Kammerer hat aber mit Recht betont, daß diese passiven und aktiven Anpassungen vielfach ineinander übergehen und scharfe Grenzen zwischen ihnen nicht bestehen, da ja auch die direkten oder passiven Anpassungen Gegenreaktionen der leb. S. und damit geänderte Funktionsleistungen bzw. Tätigkeit voraussetzen. Um so mehr wollen wir im folgenden diesen künstlich konstruierten Gegensatz ganz fallen lassen und unter Anpassungserscheinungen lediglich die durch Wechselwirkung zwischen Organismus und Umweltfaktoren entstehenden zweckmäßigen Abänderungen verstehen, die man, weil es sich dabei um eine durch das »Bedürfnis« geweckte Aktivität der Organismen, also letzten Endes um Funktionsleistungen handelt, auch als aktive oder funktionelle Anpassungen bezeichnen kann.

Wir sprechen demnach auch von der »Fähigkeit des Organismus (bzw. der leb. S.) zu aktiver Anpassung« oder auch in jetzt wohl nicht mehr mißzuverstehender Weise von der »aktiven Anpassungsfähigkeit« desselben. Auf ihr beruht letzten Endes auch die Selbsterhaltungsfähigkeit und Selbstregulation der Orga

¹ Vgl. hierzu Kammerer, Allgemeine Biologie, 2. Aufl., 1920, S. 303.

nismen, nicht minder all das, was man als Regenerationen, Regulationen, Ausgleichsprozesse usw. bezeichnet hat. All diese Phänomene haben mit den eigentlichen Anpassungserscheinungen im engeren Sinne ja das gemeinsam, daß sie den Organismus unter veränderten Bedingungen, seien es nun solche der Umwelt, des Klimas, der Ernährung oder der eigenen Körperbeschaffenheit — z. B. beim Verlust von Gliedern oder Organteilen, bei Verletzungen usw. — in den Stand setzen sollen, sich den veränderten Verhältnissen gegenüber zu behaupten; nur so kann ja der Fortbestand des Lebens und der Art ermöglicht werden. Daß die Grenzen dieser so aufgefaßten Anpassungsfähigkeit außerordentlich verschieden sind je nach der Organisationshöhe, dem Alter, der Konstitution der betreffenden Organismen, nicht minder der Intensität und Nachhaltigkeit der veränderten Bedingungen, an die die Anpassung vollzogen werden soll, ist selbstverständlich, ebenso, daß dieser Anpassung oft recht enge Grenzen gezogen sind und sie demnach in vielen Fällen versagen muß; aber all das ändert nichts an dem grundsätzlichen Charakter ihres Vorhandenseins und ihrer »Erklärbarkeit« vom Standpunkte einer kausal-mechanistischen Auffassung der Lebenserscheinungen.

Da wir uns nun bei flüchtiger — weil eben nur den gegenwärtigen Zustand des Organismus ins Auge fassender — Betrachtung über die komplizierte Genese seiner derzeitigen Reaktionsfähigkeit kaum genügend Rechenschaft geben, gewinnen wir in den meisten Fällen aktiver Anpassung leicht den Eindruck, als ob für die leb. S. und ihre Abkömmlinge im Gegensatz zu den anorganischen Naturkörpern die Möglichkeit bestände, trotz gleicher Beschaffenheit des Ganzen und der Teile und insbesondere gleicher Beschaffenheit der reizempfangenden und reizverarbeitenden Organe auf gleiche Reize dennoch in ganz verschiedener — je nach den besonderen, im Sinne der Erhaltung des Organismus erforderlichen Notwendigkeiten —, immer aber durchaus zweckmäßiger Weise zu reagieren. Dieses Verhalten scheint also der selbstverständlichen Forderung einer kausal-mechanistischen Naturauffassung, daß bei einer gleichen Konstellation von Ursachen oder Bedingungen immer die gleichen Wirkungen eintreten müssen, zu widersprechen und war deshalb von jeher eine Stütze des Vitalismus, der ohne Statuierung mystischer Prinzipien wie Lebenskräfte, Entelechien, zweck- und zielstrebende Kräfte, prospektive Po-

tenzen usw., die Lebenserscheinungen und speziell die Regenerations- und Regulationsphänomene nicht erklären zu können vermeinte.

Ganz abgesehen davon liegt eine Ursache der Mißdeutungen der Lebenserscheinungen aber auch schon darin, daß beim lebenden Organismus Reizeinwirkungen und Reizerfolge, vom rein energetischen Standpunkt aus betrachtet, so häufig in einem schreienden Mißverhältnis zu einander zu stehen scheinen, und daß ein und derselbe Reiz bei anscheinend gleicher Beschaffenheit des Organismus das eine Mal eine, nach Intensität und Quantität der benötigten Energie beurteilt, winzig kleine, das andere Mal aber außerordentlich große Leistung (Gegenreaktion) hervorzurufen imstande ist. Dabei ist in vielen, wenn nicht den meisten Fällen augenscheinlich, daß der jeweilige Ablauf der betreffenden Reaktion jeweils ein derartiger ist, wie er unter den besondern Verhältnissen dem betreffenden Organismus »nützlich«, also der Erhaltung des Lebens und der Art dienlich ist. Dieses Verhalten stellt also auch schon einen selbstregulatorischen Akt der betreffenden leb. S. dar, der bei oberflächlicher Betrachtung äußerst frappierend wirkt und deshalb schon manchmal zu vitalistischen Hypothesen und der Annahme einer übermechanischen, d. h. außerhalb der sonst gültigen Gesetze der Mechanik stehenden spezifischen Lebenskraft geführt hat.

Aber gerade infolge dieses Umstandes kommen wir schon der Quelle der Mißverständnisse und zugleich der Lösung des Anpassungsproblems näher. Eine einfache Überlegung lehrt schon, daß die Reizenergie sich keineswegs direkt und äquivalent in Erregungsenergie umwandeln kann, sondern nur auslösend wirkt und zwar auf die im Organismus aufgespeicherten Energien, oder daß, wie C. Hauptmann in seinen »Beiträgen zu einer dynamischen Theorie der Lebewesen« das einmal ausgedrückt hat, Menge und Form der hervorgebrachten Energie unmittelbar nur von der formalen Anordnung, Qualität und Quantität der im Organismus ausgelösten Prozesse, nicht aber von der Natur der äußeren Reizursache bestimmt werden. Damit ist das Problem dann schon präziser und gleichsam an der Wurzel erfaßt. Wenn die zugeleitete Reizenergie nur auslösend (ekphorisch) wirkt, kann es uns zunächst nicht verblüffen, daß ein und derselbe Reiz so häufig Wirkungen hervorbringt, die zu der aufgewandten Reizenergie selbst nicht in entsprechendem Verhältnis stehen und außerdem, selbst bei völlig gleichen äußeren Bedingungen, oft so verschieden gartet sind. Wir

kommen dann von selbst dazu, die Ursache dieser Verschiedenheit in den spezifisch reagierenden Anordnungen der leb. S. selbst zu suchen, also des weiteren zu vermuten, daß auch die sogenannten Anpassungserscheinungen immer von einer Disposition rein mechanisch determinierter Kräfte im Organismus herrühren, die aber keineswegs immer und alle zu gleicher Zeit und in gleicher Weise von ein und demselben Reiz ausgelöst werden, sondern je nach der besonderen Konstellation der äußeren und inneren Bedingungen, unter denen der Organismus sich jeweils befindet, in ganz bestimmter Auswahl und Abgrenzung.

Damit wäre das Problem dann mit anderen Worten auf die Frage zurückgeführt, warum das eine Mal die einen spezifisch reagierenden Anordnungen der leb. S., das andere Mal ganz andere zur Auslösung gelangen und dadurch ganz andere Wirkungen und Tätigkeitsweisen erzielt werden? Und weiter tritt dann auch hier wieder die Frage auf, warum denn diese Tätigkeitsweisen (Reaktionen), so verschieden sie im einzelnen unter sich auch sein mögen, im allgemeinen doch wieder als angepaßte, weil den Fortbestand des Lebens und der Art ermöglichende oder gar sichernde in Erscheinung treten?

Zur Beantwortung dieser Fragen scheinen mir unsere vorausgegangenen Ableitungen die Möglichkeit zu bieten. Wir sehen ohne weiteres ein, daß die spezifisch reagierenden Anordnungen der leb. S., von denen wir oben sprachen und auf welche die Reize auslösend wirken, unsere Engramme oder Erregungsdispositionen sind, daß den einfallenden Reizen und ihrer auslösenden Wirkung also der ganze ungeheure Engrammschatz gleichsam als die Gegenseite gegenübersteht und einer Auslösung durch sie harret. Was entscheidet denn nun darüber, welche Engramme jeweils und im besonderen Falle zur Ekphorie gelangen? Offenbar ihre Genese, indem nach den Semonschen Sätzen die Engramme im allgemeinen durch die totale oder auch nur partielle Wiederkehr derjenigen erregungsenergetischen Situation, die seinerzeit engraphisch gewirkt, späterhin wieder ekphoriert werden können. Sie werden also im allgemeinen von den gleichen oder ähnlichen Reizen ausgelöst, die sie seinerzeit gesetzt haben. Das würde aber doch wieder bedeuten, daß der gleiche Reiz jeweils die gleiche Wirkung hervorbringen müßte.

Daß dieses Ergebnis aber gleichwohl in vielen Fällen nicht eintritt,

der gleiche Reiz vielmehr unter — zunächst wenigstens und flüchtig betrachtet — anscheinend gleichen Bedingungen verschiedene Wirkungen auslöst, liegt an den mnemischen Fähigkeiten des Organismus, auf Grund deren jeder sogenannte Originalreiz nicht etwa nur die sogenannten, ihm allein entsprechenden Originalerregungen ekphoriert, sondern stets gleichzeitig auch, je nach den Besonderheiten des Falles und der gesamten Situation, eine große Zahl von mnemischen Erregungen, die früher gesetzten und nunmehr gleichfalls mitekphorierten Engrammen ihre Entstehung verdanken. Es werden also auch stets Erregungsdispositionen ausgelöst, die sich auf Geschehnisse des Vorlebens — je nachdem bis weit zurück in die entlegensten Zeiten der Stammesgeschichte — zurückführen. Das sind alle diejenigen, welche seinerzeit von ähnlichen Reizen, wie die vorliegenden Originalreize sie darstellen, hinterlassen wurden, außerdem aber alle die weiteren, mit denen sie bezw. die ihnen entsprechenden Erregungen sich in der Folgezeit zu Engrammsystemen verknüpft (assoziiert) haben, auf die sie bei späterer eigener Ekphorie also ihrerseits ebenfalls ekphorisch wirken usw. Im allgemeinen löst also jeder in irgendeinem Augenblick unseres Lebens einwirkende Originalreiz bezw. Originalreizkomplex in uns einen Erregungskomplex aus, der nicht lediglich dieser originalen Reizwirkung entspricht, sondern außerordentlich viel reichhaltiger und komplizierter zusammengesetzt ist, weil alle die genannten mnemischen Erregungen, oft in ungeheurer Fülle und Verzweigung über alle Zeiten des Vorlebens, mitekphoriert und mit den ersteren zu einer resultierenden Erregung durch Zusammenschließung und Homophonie verschmolzen werden. Aber damit ist immer noch nicht erklärt, wieso ein und derselbe Reiz zu verschiedenen Zeiten im gleichen Organismus ganz verschiedene Reaktionen hervorbringen kann, denn auch alle die von ihm ausgelösten mnemischen Komponenten und damit die gesamten ausgelösten Erregungskomplexe, die der tatsächlich ausgelösten Reaktion vorstehen, könnten doch jeweils immer noch die gleichen sein.

Die Lösung dieser Schwierigkeit liegt offenbar darin, daß zu den verschiedenen Zeitpunkten, wenn die an sich gleichen Reize eintreffen, die erregungsenergetische Gesamtsituation des betreffenden Organismus jeweils eine ganz verschiedene ist. Derselbe steht ja in jedem Augenblick seines Lebens unter einer solchen Fülle von Reizen und Reizkomplexen, daß die hier in Rede stehenden gleichen Reize jeweils nur

einen mehr oder weniger unbedeutenden Bruchteil derselben ausmachen können. Es wird also ganz von dem jeweiligen Stärkeverhältnis der auf die Weise zusammentreffenden Erregungen usw. abhängen, wie weit sich in diesem Gemisch der einzelne Reiz (und die ihm entsprechende Erregung) durchsetzen und mehr oder weniger weitgehende Wirkungen hervorbringen kann. Vor allem hängt von der jeweiligen erregungsenergetischen Gesamtsituation und all den Verknüpfungen mit unserer Vergangenheit, die sich dabei infolge Ekphorie mnemischer Komponenten bilden, unsere »Stimmung«, unsere »Laune«, unsere »Geneigtheit« uns von irgendwelchen plötzlich auftretenden, wenn auch bekannten Reizeindrücken (Geschehnissen) überraschen zu lassen usw. ab. Dadurch wird, z. B. infolge der etwa auftretenden psychischen Hemmungen, der Wirkungsgrad derselben aber weitgehend beeinflusst.

Eben deshalb löst z. B. ein und derselbe Reizkomplex, also etwa der Anblick einer uns vertrauten Person oder gar ihr unerwartetes Erscheinen in unserem Arbeitszimmer, der Anblick eines Bildes, einer Photographie, an die sich bedeutsame Erinnerungen für uns knüpfen, oder auch ein mnemischer, durch irgendwelche Ekphorien bewirkter Reizeindruck, z. B. die Erinnerung an irgend ein Geschehnis unseres Vorlebens, je nach unserer Laune und Stimmung jeweils ganz verschiedene Reaktionen in uns aus, bald solche der Lust und freudigen Anteilnahme, bald solche der Unlust, selbst heftigster Abwehr; oder aber die sonstigen uns gerade beschäftigenden Eindrücke sind so lebhaft, daß wir die neu hinzutretenden völlig unbeachtet lassen und zunächst wenigstens von ihnen gar nicht berührt werden.

Ganz abgesehen davon sind wir aber auch, wenn ein und derselbe Reizeindruck unter sonst ganz gleichen Bedingungen zu verschiedenen Zeiten unseres Lebens auf uns zur Einwirkung gelangt, in der Zwischenzeit selbst »andere« geworden, haben andere Erlebnisresiduen in uns aufgespeichert, andere Erfahrungen gesammelt und je nach Umständen in bezug auf eben diesen Reizeindruck andersartige Assoziationen gebildet, so daß wir ihm bei abermaligem Auftreten gänzlich verändert gegenüberstehen und ihn mit ganz anderen Reaktionen beantworten. All diese Überlegungen zeigen immer wieder, daß jeder als Erfolg eines Reizeinfalles schließlich resultierende und nach der Zahl seiner Komponenten unter Umständen äußerst komplizierte Erregungskomplex im

allgemeinen mit der weit überwiegenden Mehrzahl seiner Komponenten in der Vergangenheit, dem Vorleben des betreffenden Organismus und seiner Ahnen wurzelt und hierdurch in erster Linie sein Ablauf und die ihn schließlich manifestierende Reaktion bestimmt wird. Die Reizeinwirkungen des gegenwärtigen Augenblicks stellen eigentlich nur die auslösenden Momente für diese mnemischen Komponenten dar, während sie nur mit einem ganz geringen Bruchteil der von ihnen bewirkten Erregungen in der Gegenwart wurzeln.

Streng genommen ist selbst diese letztere Formulierung nicht ganz zutreffend; denn wir gaben uns ja an früherer Stelle schon Rechenschaft darüber, daß auch ein sogenannter Originalreiz nur dann eine Gegenreaktion im Organismus hervorzurufen im Stande ist, wenn er spezifisch reagierende Anordnungen der leb. S. vorfindet, die für die ihm entsprechenden Erregungs-(Schwingungs-)formen bereits ein entsprechendes Resonanzvermögen besitzen. Und wir haben uns das in der Weise zu erklären versucht, daß wir von der Annahme ausgingen, all die verschiedenen Reize (bezw. Reizkomplexe) setzten sich im allgemeinen aus verhältnismäßig wenigen und einfachen Reizkomponenten zusammen, die der leb. S. längst vertraut sind und auf diese Weise »Bekannschaftsreaktionen« in ihr auslösen. Alle scheinbar neuen oder hochgradig veränderten Reize stellen auf diese Weise nur Neukombinationen, andersartige Zusammenstellungen dieser letzten unteilbaren Komponenten dar. Jedes Reagieren der leb. S. auf irgendwelche Reize wäre, soweit wir ihr Verhalten den einzelnen Komponenten gegenüber in Betracht ziehen, also bereits eine mnemische Leistung, jedes derartige »Erkennen«, bildlich (!) gesprochen, für die leb. S. ein »Wiedererkennen« und ebenso jedes tatsächliche Erkennen unseres psychischen Seins ein ebensolches Wiedererkennen; allerdings in den meisten Fällen ein uns völlig unbewußtes, weil die den einzelnen Reiz- und Erregungskomponenten entsprechenden mnemischen, d. h. reproduzierten Erregungsabläufe in unseren jeweiligen Bewußtseinsinhalten jeder für sich allein keine Manifestation besitzen. Unser Bewußtsein vermittelt uns günstigstenfalls nur die Manifestation der durch Verschmelzung (Homophonie) all der einzelnen Komponenten entstandenen zusammengesetzten Erregungen, sofern sie dann eben genügende Intensität und Quantität besitzen, um die Schwelle des Bewußtseins zu überschreiten. Neu und fremd sind uns (d. h. unserem Bewußtsein) und unserer leb. S.

also nur die Manifestationen des vorliegenden zusammengesetzten Erregungskomplexes, altgewohnt und »vertraut« — aber nicht unserem Bewußtsein, sondern den spezifischen Strukturen der leb. S. — dagegen die einzelnen, denselben zusammensetzenden Komponenten.

Aber selbst wenn wir uns um die Aufdeckung dieser Verhältnisse, wie sie sich bei einer zurzeit allerdings noch völlig unmöglich scheinenden Analyse der anscheinend eine Einheit bildenden Reiz- und Erregungskomplexe in ihre letzten und unteilbaren Komponenten ergeben würde, einstweilen weiter nicht kümmern wollten, uns vielmehr mit der Annahme abfinden würden, daß die jeweils vorliegenden Originalreize und Originalerregungen wirklich neue und in der Gegenwart zum erstenmal auftretende Phänomene darstellten — wie sie es als Ganzes und physische »Gestalten« aufgefaßt, ja auch tatsächlich tun —, so bleibt doch die oben besprochene Tatsache bestehen, daß sie jeweils eine große Zahl mnemischer der jüngsten wie ältesten Vergangenheit entstammender Engramme mit ekphorieren und so die Vergangenheit und ihre Geschehnisse bzw. die sich daraus ableitenden »Erfahrungen« in die Gegenwart einbeziehen. Was bedeutet das aber für die als Resultanten dieser zusammengesetzten Erregungsabläufe sich ergebenden Gesamterregungen und die ihnen entsprechenden Erregungsmanifestationen, also die Leistungen, mittels deren wir letzten Endes und nunmehr in eventuell auch direkt wahrnehmbarer Weise auf die betreffenden originalen Reizeinwirkungen reagieren? Offenbar die Tatsache, daß die betreffenden Erregungsabläufe, Erregungsmanifestationen und damit unser ganzes derzeitiges Verhalten und Gebaren das Ergebnis nicht nur der derzeitigen, sondern auch aller vorausgegangenen, zu den betreffenden originalen Reizeinwirkungen in irgend welchen mnemischen Beziehungen stehenden Geschehnisse und Erlebnisse bzw. Erlebnisresiduen darstellen. Das ist mit anderen Worten nur eine Umschreibung des uns längst vertrauten Satzes, daß wir mit all unserem Tun und Lassen, mit all unseren Empfindungen, Gefühlen und Streben in der Vergangenheit wurzeln, nur daß diese Erkenntnis hier auf Grund unserer Ableitungen auch auf das rein physische Geschehen, also alle Leistungen der Organismen und ihrer Teile ausgedehnt und auch das psychische Geschehen auf die rein physischen Vorgänge und die Eigenart der Erregungsabläufe in der nervösen Substanz zurück-

geführt wurde — mag man diese Betrachtungsweise im übrigen als psychophysische oder als physiopsychische bezeichnen.

Alle Leistungen des Organismus, einerlei ob motorischer, plastischer, sekretorischer, psychischer Art, stehen also unter der unausgesetzten Kontrolle und regulierenden und tätigen Mitwirkung aller entsprechenden vorausgegangenen Leistungen, stellen, so aufgefaßt, jeweils nur eine kleine, unbedeutende Modifikation derselben dar — zum mindesten, wenn wir an das Verhalten der einzelnen die betreffenden Erregungsabläufe usw. zusammensetzenden Komponenten denken —, fallen deshalb im allgemeinen nicht aus dem Rahmen der bisherigen Leistungen heraus, sondern schmiegen sich denselben, so weit das eben die Besonderheit der Bedingungen zuläßt, soweit wie möglich an. Damit kämen wir ganz von selbst wieder zu dem Problem der aktiven Anpassungsfähigkeit der leb. S. zurück. Aber es ist zunächst doch nur ein rein intuitives Fühlen oder Ahnen, wenn wir nunmehr bereits zu erkennen glauben, daß in dem eben geschilderten Zusammenwirken originaler und mnemischer Erregungen die Ursache dafür gelegen sei, daß die jeweils resultierenden Erregungsabläufe und sie manifestierenden Leistungen der Gegenwart als angepaßte und erhaltungsgemäße Reaktionen erscheinen. Wir müssen versuchen, die uns noch mehr oder weniger unbewußten Beweggründe dieses unseren intuitiven Fühlens (*raisonnement instinctif* der Franzosen) aufzudecken und durch klare und exakt formulierbare Erkenntnisse zu ersetzen. Das wird nicht ganz leicht und bis in die letzten Konsequenzen hinein wohl auch nicht ganz möglich sein.

Wir sagten: die originalen, dem gegenwärtigen Augenblick entstammenden und unsern Körper und »Geist« zu irgendwelchen Gegenreaktionen (Leistungen, Handlungen, Empfindungen, Gedanken usw.) veranlassenden Erregungen setzen sich mit einer unter Umständen außerordentlich großen Zahl entsprechender gleichzeitig ekphorierter mnemischer Erregungen zusammen, die im allgemeinen also solchen Geschehnissen und Erlebnissen unserer ontogenetischen und phylogenetischen Vergangenheit entstammen, bei denen der Organismus unter gleichen oder ähnlichen Reizwirkungen gestanden hat. In den hinterlassenen Erregungsresiduen (Engrammen) derselben ist demnach alles deponiert, was sich als Konsequenzen seines früheren Verhaltens unter ähnlichen Bedingungen für den Organismus er-

geben hat, insbesondere die Eigenart seiner auf die gemachten »Erfahrungen« — tatsächlich und bildlich zu verstehen — sich gründenden Reaktionsbereitschaften und Reaktionsweisen, diese im weitesten Sinne als Manifestationen aller in Betracht kommenden Erregungsabläufe aufgefaßt. Alle die bezüglichen »Erfahrungen« der Vergangenheit werden also in dem jeweils vorliegenden simultanen Erregungskomplex, unter dessen Einwirkung der Organismus jeweils in irgend einem Augenblicke seines Lebens steht, mit den Originalerregungen des Jetzt durch Homophonie zu einer einzigen Erregung verschmolzen. Dieser resultierende Erregungsablauf stellt demnach die energetische Resultante aller Einzelerregungen dar, wie sie sich aus den Gesetzen der Superposition und Interferenz von Schwingungen ergibt, oder wie sie, wenn wir weniger an die Erregungsabläufe (Schwingungen), als an die in ihnen sich ausdrückenden Kräfte und Strebungen denken, unter dem Bilde eines Kräfteparallelogramms, bezw., da es sich um mehr als zwei Kräfte handelt, eines Kräftepolygons vorstellt werden kann.

Jedenfalls stellt nämlich die endgültige, zusammengesetzte Erregung die energetische Resultante aller Einzelerregungen dar, d. h. ist das einzig möglich und streng kausal determinierte Ergebnis ihres homophonen Zusammenwirkens, wobei jede Komponente mit dem ihrer »Stärke«, »Intensität«, »Größe«, »Bedeutung«, oder wie man das sonst ausdrücken will, entsprechenden Anteil in dem Resultat enthalten ist. Es ist ohne weiteres klar und nur eine andere Ausdrucksweise, wenn wir, um einmal in dem der Mechanik entlehnten Bilde des Kräftepolygons zu bleiben, die Bildung einer Resultierenden durch geometrische Summierung der einzelnen an einem materiellen Punkt ansetzenden Kräfte, wie das eben im Kräftepolygon geschieht, als eine vollendete Anpassung an die besonderen Bedingungen dieses Systems bezeichnen, in dem auch hier jede einzelne Komponente mit einem ihrer Stärke und Richtung genau entsprechenden Anteil im Gesamtergebnis berücksichtigt ist. Vor allem wird auch hier — und das ist eigentlich der springendste Vergleichspunkt — eine etwa noch neu hinzutretende Komponente (die also einer Originalerregung des Jetzt entspricht) die bisherige aus den übrigen Komponenten (die den mnemischen Erregungen entsprechen) gebildete Resultierende nicht etwa lediglich nach sich umformen, sondern nur soweit

abändern, d. h. ihr eine andere Größe und Richtung verleihen, als ihrer Bedeutung im Gesamtkonzert aller Komponenten (Kräfte) entspricht.

Schließen wir von dem physiologischen bezw. physischen, in der intimsten Struktur der leb. S. nach streng mechanischen, wenn uns im einzelnen auch noch unbekanntem Gesetzen ablaufenden, unter dem obigen Bilde aber recht gut vorstellbaren Prozeß nun weiter, so liegt gewiß der Schluß nahe, daß auch in der Reihe dieser Erregungsabläufe parallel laufenden Manifestationsreihe — denken wir der Anschaulichkeit halber zunächst, aber ja nicht ausschließlich (!) an eine psychische Manifestationsreihe — eine ebensolche energetische Resultante entstehen muß, d. h. daß auch die betreffende psychische oder sonstige Reaktion eine Phänomenfolge darstellt, in der sowohl die momentanen originalen Reizeinwirkungen (Erregungen) als auch alle die auf frühere »Erlebnisse« in Gestalt hinterlassener Engramme sich zurückführenden mnemischen Erregungen in einer ihrem »Werte«, ihrer »Stärke« und »Bedeutung« genau entsprechenden Weise berücksichtigt sind. Eine solche Reaktion wird uns aber — wie oben die Resultierende des Kräftepolygons — im allgemeinen als angepaßte erscheinen müssen, weil sie einmal die momentanen Reizeinwirkungen mit dem ihnen gebührenden Anteil in Rechnung setzt, andererseits aber auch alle die früheren Geschehnisse und Gegenreaktionen des Organismus, auf Grund deren ihm damals und bis jetzt seine Erhaltung und sein Fortleben möglich war, in einer genau ihrem Wert entsprechenden Weise zur Geltung kommen und das Resultat, das nun ausschließlich in der Gegenwart liegt und sich ev. noch bis in die Zukunft hinein erstreckt, mit beeinflussen läßt. Der genannte »Wert« ist aber selbstverständlich von der »Stärke« der hinterlassenen Erregungsdispositionen (Engramme) abhängig, die wieder der Ausdruck der Intensität, Quantität und mehr oder weniger häufigen Wiederholung der Erregungen ist, die sie seinerzeit gesetzt haben.

War also das frühere Verhalten ein angepaßtes und erhaltungsgemäßes — und das folgt ja zunächst aus der damit allerdings leider noch nicht »erklärten« Tatsache, daß der Organismus sich bis dahin, phylogenetisch aufgefaßt, erhalten konnte —, so muß auch das jetzige aus ihm abgeleitete, all seine »Erfahrungen« berücksichtigende und nur in den den momentanen Reizeinwirkungen entsprechenden Komponenten mehr oder weniger abgeänderte Verhalten ein angepaßtes sein.

Dieser Gedankengang scheint schlüssig, dürfte aber, auf seine letzten Voraussetzungen zurückgeführt, niemals völlig in einer jeden Zweifel und jede weitere Fragestellung ausschließenden Weise beweisbar sein. Wir können eben aus der physischen, bezw. physiologischen, ganz einerlei ob wirklich beobachteten oder lediglich erschlossenen Beobachtungsreihe, die ja nur eine Seite der sich abrollenden komplexen Gesamterscheinungen darstellt, nicht einfach in die psychische oder eine sonstige unserer Beobachtung direkt — aber unter allen Umständen von ganz anderem Standpunkte und mittels ganz anderer Einstellung aus — zugängliche Manifestationsreihe (Reihe gleich Folge von Phänomenen bezw. Beobachtungen derselben gesetzt) substituieren. Wir können nur schließen, daß Vorgängen in der einen analoge, oder besser gesagt zugeordnete (korrelierte) Vorgänge in der anderen Beobachtungsreihe (Phänomenfolge) entsprechen werden, demnach auch weiter folgern, daß der Bildung energetischer, als Anpassungserscheinungen, aufzufassender Resultanten in der einen Reihe ebensolche Resultanten, in der anderen Reihe (von anderem Standpunkte betrachteten Phänomenfolge) entsprechen (zugeordnet) sein werden, aber verstehen, sinnenfällig begreifen, gleichsam mit unserem geistigen Auge wahrnehmend durchschauen können wir diese Zusammenhänge nicht. Wollten wir das oder könnten wir das, so müßten wir den Umwandlungsprozeß bezw. Substitutionsprozeß aus der einen in die andere Reihe mitempfinden, mitfühlen, die gegenseitige Zuordnung gleichsam Teilchen für Teilchen »anschauend« verfolgen können. Das ist aber unmöglich, weil diese beiden Phänomenfolgen der komplexen und in sich einheitlichen psychophysischen Geschehnisse in Wirklichkeit gar nicht als solche isoliert bestehen, sondern Kunstprodukte sind, dadurch entstanden, daß unser subjektives Ich dem Gesamtphänomen auf Grund einer besonderen »Seheinstellung« jedesmal von ganz verschiedenem Beobachtungsstandpunkte aus gegenübertritt.

Zur weiteren Erläuterung dieser in der physiologischen und psychologischen Literatur schon des öfteren behandelten Frage kann ich mich hier auf die Zitierung folgenden Ausspruch Semons beschränken: »Wir erblicken in einer Erregung und ihrer Empfindungsmanifestation nicht zwei getrennte Objekte, die sich unserer Beobachtung darstellen, sondern dasselbe Objekt von zwei verschiedenen Standpunkten aus betrachtet, als Empfindung vom Standpunkte des unmittelbar hinge-

nommenen Bewußtseinsvorgangs, als Erregung dagegen höchst mittelbar durch die verwickelten Empfindungssynthesen hindurch, die uns dazu führen, daß wir Komplexe von Farben, Tönen, Drucken usw. als Körper zusammenfassen, und, indem wir die Ruhe oder Bewegung solcher Körper unterscheiden und daraus ein Maß für geleistete Arbeit gewinnen, zur Bildung solcher Begriffe, wie Energieerscheinungen oder energetischer Vorgang fortschreiten.«

Wir müssen uns hier also mit der Feststellung einer Schranke unseres Erkenntnisvermögens begnügen und uns damit zufrieden geben, daß uns die obenstehenden Erwägungen doch wenigstens die, wenn vielleicht zum Teil auch nur intuitive Überzeugung verschafft haben, daß die Ursache der Anpassungserscheinungen in dem erwähnten Zusammenwirken originaler und mnemischer Komponenten gelegen ist und der Anpassungsmechanismus sich nach allgemeingültigen physikalischen bzw. mechanischen Gesetzen in der intimsten, unserer direkten Beobachtung wohl für immer entzogenen Struktur der leb. S. vollzieht.

Wir sagen also: unser jetziges Verhalten — natürlich nicht nur unser psychisches; unsere obigen Ableitungen gelten ja für alle Arten von Erregungsabläufen der leb. S. und ihre Manifestationen — ist angepaßt, weil bei seinem Zustandekommen jederzeit alle »Erfahrungen« (Engramme), die auf Grund früherer ähnlicher Erlebnisse gesammelt wurden, mit herangezogen werden und so die gegenwärtigen Reaktionsweisen dem mitwirkenden, regulierenden, kontrollierenden Einfluß des vergangenen Geschehens und Verhaltens unterstellt werden. Ob wir uns dieser Verwertung der Erlebnisse und Erfahrungen aus unserer und unserer Vorfahren Vergangenheit bewußt sind oder nicht — die erstere Möglichkeit kommt ja ohnehin nur bei psychischen Manifestationen in Betracht —, ist für die in Rede stehenden Verhältnisse ganz nebensächlich; das Bewußtsein tritt hier höchstens als verstärkendes, entsprechende Entschlüsse und Willensbetätigungen in sich tragendes (nicht etwa »veranlassendes«) akzessorisches Moment auf, indem es auch diese auf Grund streng determinierter Faktoren (Erregungsabläufe) entstandenen psychischen Faktoren lediglich zusammenfaßt und »uns« in einer wohl für immer unfaßbaren Weise zur Kenntnis bringt. Worauf es ankommt, ist lediglich der Umstand, daß die dem vergangenen Ge-

schehen entstammenden Reaktionsfähigkeiten (Erregungsdispositionen, Engramme) der leb. S. durch die entsprechenden Reize der Gegenwart mit ekphorisiert werden und so in unzähligen Fällen ohne unser, d. h. unseres Bewußtseins Zutun oder auch nur Kenntnismahme durch Verwertung der Ergebnisse früherer Erregungen eine angepaßte Reaktionsweise — man denke z. B. auch an die Regenerationen nach Verletzungen — bewirkt wird.

War also das frühere Verhalten ein angepaßtes und zweckentsprechendes, so wird, innerhalb gewisser Grenzen natürlich nur, auch das gegenwärtige Verhalten ein solches sein müssen. Hier läßt sich einwenden: gewiß, auf diese Weise mag sich durch das geschilderte Zusammenwirken originaler und mnemischer Komponenten aus dem Angepaßtsein der früheren Entwicklungszustände der Organismen die Angepaßtheit und weitere Anpassungsfähigkeit ihrer jetzigen Zustände und Reaktionsweisen erklären; warum waren denn aber diese vorausgegangenen Zustände angepaßt? — Nun, aus dem gleichen Grunde wie oben, weil auch hier wieder die Zustände, die ihnen vorausgingen, vollste Anpassung an die Umweltfaktoren aufgewiesen haben müssen, sonst hätten sie das Leben nicht bis zu dem betreffenden Zeitpunkt erhalten und fortführen können usw. usw. So kämen wir also zu dem Schluß, daß alles Angepaßtsein irgendwelcher jetzigen oder früheren Zustände der Organismen und ihrer Teile sich stets auf eine ebensolche Beschaffenheit der ihnen in der Phylogenese vorausgegangenen und ihrer ontogenetischen Reproduktion vorstehenden Lebensformen zurückführen müsse, und gelangten so niemals ans Ende unserer Fragestellung, denn immer muß doch noch ein anderer, selbstverständlich angepaßter Zustand vorausgegangen sein.

Wir müssen auf diese Weise in der Phylogenese also immer weiter zurückschreiten, bis zu den Urformen des Lebens und der leb. S. — und vielleicht noch weiter darüber hinaus. Denn gerade bei dieser Ableitung wird uns kaum etwas anderes übrig bleiben, als uns auf den Boden der allerdings noch nicht bewiesenen, wenn auch wahrscheinlichen und logisch beinahe zu fordernden Anschauung zu stellen, daß das Leben aus dem Unleben irgendwann und irgendwo einmal hervorgegangen und sich dann weiter entwickelt haben müsse — und vielleicht auch jetzt noch tut, ohne daß wir Kenntnis davon haben. Dann brauchen wir bei obiger Ableitung also nicht etwa bei der hypothetischen

Ursubstanz des Lebens (dem Urplasma usw.) halt zu machen, sondern müßten ihr Angepaßtsein an die Besonderheit ihrer Umweltfaktoren wieder aus dem gleichen Verhalten der vorausgegangenen Zustände, die sich dann als die »Zwischenformen« zwischen Leben und Unleben darstellten, ableiten, nicht minder deren entsprechendes Verhalten aus solchem der anorganischen Naturkörper, die ihnen vorausgingen; und wenn wir auch hier den Entwicklungsgedanken weiterführten, schritten wir auf diese Weise zurück bis zur ersten geformten und strukturierten »Substanz« — im Gegensatz zur ungeformten, unstrukturierten Urmaterie, dem letzten unteilbaren, eigenschaftslosen, weil einer »spezifischen Struktur« noch entbehrenden und deshalb für unser Erkennen und Begreifen ewig unfaßbaren Urprinzip aller Dinge und alles Geschehens — und müßten aus deren Angepaßtheit an die Besonderheit ihrer Existenzbedingungen dann sukzessive die aller höheren Entwicklungsformen bis zur höchsten, dem Menschen der Jetztzeit hinauf begründen. Aber selbst dann tauchte noch die Frage auf, wie denn die letzte homogene, nunmehr wirklich unteilbare, eigenschaftslose und deshalb unseren Fragestellungen nie eine Antwort erteilende Urmaterie zu ihrer Angepaßtheit an die Besonderheit der Bedingungen, denen auch sie in irgendeiner Weise unterworfen sein muß, gelangte; aber hier hört das Problem auf ein naturwissenschaftliches zu sein und wird zu einem metaphysischen, über alle Erfahrungen und Erkenntnismöglichkeiten hinausgehenden, mit dem sich die Philosophen abquälen mögen.

Der Physiologe dagegen braucht sich um diese ungelösten und anscheinend unlösbaren Fragen der entlegensten Perioden der Entwicklungsgeschichte der Materie nicht weiter zu kümmern; er kann seine Betrachtung mit der nach vorstehender Ableitung als angepaßt aufzufassenden, im anderen Falle ja nicht möglichen Ursubstanz des Lebens beginnen und aus ihrer Übereinstimmung mit den Besonderheiten ihrer Daseinsbedingungen dann in der Weise, wie wir es getan haben, Schritt für Schritt die aller weiteren und höheren Entwicklungsformen und »stufen« erklären.

Daß in der unendlichen Entwicklungsreihe von der Urmaterie bis hinauf zum Menschen nur angepaßte, d. h. erhaltungsgemäß eingerichtete Substanzen, Stoffe und Körper, einerlei ob tote oder lebende vorkommen und sich erhalten konnten, folgt schon aus der einfachen, wenn damit auch natürlich noch nicht erklärten Tatsache, daß sie vorhanden waren

und sind, sich entwickelt haben und weiter noch entwickeln, oder daß, wie Albrecht das ausdrückte (Vorfragen der Biologie 1899), »die in jedem Zeitpunkt existierende Welt als Ganzes (und auch in all ihren Teilen) für diesen Moment die ‚beste‘, aber auch die nach ihren Voraussetzungen, Ausgangsstrukturen usw. einzig mögliche ‚Welt‘ darstellt.«

Ich möchte der hier abgeleiteten Entstehungsweise der Anpassungsfähigkeit und Anpassungen auch noch von einer anderen Seite her beizukommen suchen. Man sagt so häufig, daß man durch Erfahrungen klug werde und erkennt damit an, daß man aus den Geschehnissen und Erlebnissen der Vergangenheit Richtschnuren für das Verhalten in der Gegenwart und Zukunft gewinnt. Darin liegt eben das Wesen und die Bedeutung der Erfahrungen. Sie haben zur Folge, daß ein und dieselben Einwirkungen der Umwelt, seien sie nun durch Naturvorgänge oder das Verhalten usw. unserer Mitmenschen und anderer Geschöpfe bedingt, von denen wir früher, gleichsam unwissend, ahnungslos und unvorbereitet, deshalb oft sehr zu unserem Nachteil überrascht wurden, nach einer Reihe derartiger »Erfahrungen« in uns gleichsam einen anderen Menschen vorfinden. Wir reagieren auf dieselben Einwirkungen, dieselbe Konstellation äußerer Bedingungen eben auf Grund der durch diese Erfahrungen geänderten inneren (eigenen) Konstellation dann ganz anders wie früher, sind je nachdem mißtrauischer, vorsichtiger, zurückhaltender oder auch schneller und präziser, zum mindesten bedächtiger und überlegender, mit einem Wort »klüger« geworden und haben so in vielen Fällen gelernt, Schädigungen und Hemmnissen, die sich uns und unserer Lebensführung früher entgegenstellten, aus dem Wege zu gehen oder ihnen ihre Schärfe zu nehmen.

Daß diese veränderte Reaktionsweise immer nur das Ergebnis einer bewußten oder gar verstandesgemäßen Überlegung sei, mag manchem selbstverständlich erscheinen, ist aber durchaus unrichtig; mindestens ebenso oft ist unser entsprechendes Verhalten ein rein instinktives, entspricht unbewußten Erregungsabläufen und Sammelengrammen (Homophonien), ist demnach intuitiver Art und beruht auf »Schlüssen«, d. h. in diesem Falle abstrahierenden Zusammenschließungen originaler und mnemischer Erregungen durch Homophonie, welche sich in unserer Hirntätigkeit unterhalb unserer Bewußtseinsschwelle, also im Unbewußten

vollzieht. Mit **Bumcke** (das Unterbewußtsein, 1922) glaube ich, daß man ein besonderes Unterbewußtsein als Gegensatz zum Oberbewußtsein entbehren und mit bewußten und unbewußten Seelenzuständen auskommen kann, was nicht hindert, verschiedene Grade der Bewußtheit anzunehmen. Aber einerlei ob bewußt, unterbewußt oder unbewußt, jedenfalls rührt unser verändertes Verhalten daher, daß die betreffenden Originalerregungen nun gleichzeitig die Residuen (Engramme) der gleichartigen früheren Erlebnisse, die unseren diesbezüglichen Erfahrungen zugrunde liegen, mitekphorieren und diese mnemischen Erregungen nunmehr unsere Reaktionsweise mitbestimmen. Die resultierenden Erregungsabläufe und die ihnen entsprechenden Handlungen sind dann solche, die aus den früheren Erlebnissen gleichsam das Fazit, die Folgerung ziehen und uns deshalb, wie uns das bei bewußten oder gar überlegten Handlungen auch selbstverständlich erscheint, bei unbewußt bleibenden Erregungsabläufen und Zusammenschließungen (bildlich gesprochen »Schlüssen«) aber genau in der gleichen Weise seine Gültigkeit behält, als durch die früheren Geschehnisse modifizierte und zurechtgerückte, d. h. eben angepaßte und zweckentsprechende erscheinen; und zwar um so mehr, je reichhaltiger und umfassender unser entsprechender Erfahrungsschatz (Engrammschatz) inzwischen geworden ist.

Daß diese Genese auch für ganz unbewußte Anpassungen und Selbstregulierungen zutrifft, zeigt folgendes Beispiel. Stellen wir uns einen geübten Radfahrer vor, der völlig in andere Gedanken versunken, die Landschaft oder den Himmel beobachtend oder die Landkarte studierend, plötzlich vor seinem Rad ein Hindernis, Ziegelstein, tiefe Chausseefurche und dergleichen auftauchen »sieht« — schon dieses Sehen braucht nicht bewußt zu sein, kann hinterher oft kaum mehr erinnert werden —; er macht eine anscheinend ganz unbedeutende, wie »zufällige« Bewegung zur Seite mit entsprechender Gewichtsverlegung zur Seite und Drehung der Lenkstange und eilt weiter, sofort die kaum unterbrochene Beschäftigung oder Gedankenkette wieder aufnehmend. Dieser ganze sich in wenigen Sekunden, selbst Bruchteilen einer Sekunde, abspielende Vorgang verläuft völlig automatisch, instinktiv; in vielen Fällen merkt der Radfahrer kaum etwas davon und behält auch keine Erinnerung daran, und doch handelt es sich hier um einen äußerst komplizierten Bewegungsmechanismus, der das koordinierte, der erfordernten Ausweichbewegung und dem Halten und Bewahren des

Gleichgewichts bis ins kleinste Detail angepaßte Zusammenwirken einer ganzen Reihe motorischer Zentren, Nerven, Muskeln usw. erfordert, also einen verwickelten nervösen, motorischen und psychomotorischen Apparat in Tätigkeit setzt; wie kompliziert, das merkt oft zu seinem Leidwesen der Anfänger, dessen Radfahrversuchen solch plötzlich auftauchende Hindernisse trotz verzweifelter Gegenwehr und Inbetriebsetzung aller Verstandesfunktionen und Willensenergie nicht selten ein plötzliches Ende bereiten.

Die automatisch funktionierende Geschicklichkeit und Fertigkeit, mit welcher der geübte Radfahrer solche und ähnliche Schwierigkeiten und Hindernisse meistert, stellt demnach ein Höchstmaß von Anpassungsfähigkeit, Selbstregulierungsfähigkeit und »zweckentsprechendem Verhalten« dar und beruht auch hier natürlich nur darauf, daß im Lauf der Lern- und Übungszeit und der weiteren Radfahrpraxis sehr häufig ähnliche Situationen aufgetreten sind, immer besser gemeistert wurden und in den motorischen Zentren usw. entsprechend koordinierte und assoziierte Engrammkomplexe hinterließen, die bei ähnlichen neuauftauchenden Situationen jedesmal mitekphorisiert werden. Die energetischen Resultanten dieser mit den originalen, den Besonderheiten der jeweiligen Situation Rechnung tragenden Erregungen zusammengesetzten Erregungsabläufe rufen dann eben die vollendet angepaßten Ausweichbewegungen hervor, haben also eine regulierende, die Erfahrungen der Vergangenheit für die Gegenwart nutzbar machende Wirkung.

Auf diesem Zusammenwirken originaler und diesbezüglicher mnemischer Erregungen beruht all das, was wir Geschicklichkeit, Fertigkeit, Gewandtheit, Geistesgegenwart, Schlagfertigkeit usw. nennen. Bei alledem kann das Bewußtsein und eine gewisse Überlegung beteiligt sein, braucht es aber keineswegs. Oft verlaufen — das gilt nunmehr naturgemäß nicht nur für den Radfahrer — auf uns einstürmende Ereignisse und unsere Gegenreaktionen so schnell, daß unser Bewußtsein nachhinkt, »wir« erst hinterher wissen, bezw. »erfahren«, was passiert ist und wie wir uns verhalten haben und unsere Geschicklichkeit je nachdem selbst bestaunen. Es hat eben in uns »gedacht«, gearbeitet, gehandelt, und unser Bewußtsein meldet uns erst hinterher, was geschehen ist und wie geschickt wir uns aus der Affäre gezogen, unter Umständen unser Leben gegenüber ernstest Bedrohungen gerettet haben. Ähnlich wie beim Radfahren liegen die

Verhältnisse auch bei vielen anderen Sportarten und sonstigen Betätigungen, wo es gilt, sich schwierigen und plötzlich auftauchenden Situationen gewachsen zu zeigen. Man denke z. B. an den Automobilisten, der im Großstadtgewühl in oft unerlaubt raschem Tempo seinen Wagen steuert, den Rennfahrer, der jeden Augenblick in Kollision mit seinen Konkurrenten geraten kann, den Flieger, der bei stürmischem Wetter, plötzlich einfallenden Windböen usw. sein Flugzeug steuert. All diese Geschicklichkeiten, gleich ebenso vielen, weil häufig sich ganz automatisch vollziehenden Selbstregulationen, sind das Ergebnis der Übung, Wiederholung und Erfahrung, d. h. des erworbenen Engrammschatzes, seiner kontrollierenden und regulierenden Mitwirkung bei allem späteren Geschehen auf Grund der Homophonie der betreffenden originalen und mnemischen Erregungen und der Bildung der energetischen Resultanten. Man braucht sich zum Vergleich nur einen unerfahrenen Anfänger vorzustellen, der eben diesen Engrammschatz noch entbehrt. Er stehe in seinem diesbezüglichen Verhalten nur unter der Einwirkung des Augenblicks und der Originalerregungen des Jetzt; und wie hilflos ist er oft trotz Aufbietens allen Scharfsinns, wie ungelenkt, wie sehr von der Situation beherrscht, statt — eben auf Grund entsprechender Erfahrung — über ihr zu stehen.

Diese Ableitungen haben einen viel weiteren Geltungsbereich, als man zunächst annehmen möchte. Hierhin gehört z. B. das grundverschiedene Verhalten der in der Großstadt aufgewachsenen Kinder einerseits und der nur zu gelegentlichem und erstmaligem Besuch in die Großstadt kommenden Landkinder andererseits den großstädtischen Verkehrsgefahren gegenüber, die scheinbar achtlose, fast selbstverständliche, ihnen selbst kaum bewußte Ruhe und Sicherheit, mit der die ersteren sich im dichtesten Wagengewühl und Gedränge bewegen, das unbeholfene, ängstlich überlegende und doch oft so unzweckmäßige Verhalten der letzteren, die manchmal kaum den von Fuhrwerken aller Art besetzten Straßendamm zu überqueren wagen und es gleichwohl oft nur dem rettenden Arm des in seiner Mitte postierten Schutzmanns verdanken, daß sie nicht unter die Räder geraten. Etwas ähnliches gilt übrigens auch für die beiderseitigen Erwachsenen, wenn diese ihre Lebenserfahrungen im allgemeinen auch schon geschickter und eventuell vorsichtiger gemacht haben; desgleichen auch noch für alle möglichen anderen Großstadtgefahren, z. B. auf sittlichem, moralischem,

gesundheitlichem Gebiet, denen sich der eingeborene und akklimatisierte ^{Instinkt, Phantasie,} Großstädter meist viel mehr gewachsen und angepaßt zeigt, als der landgeborene und erst in höherem Alter in die Großstadt eingewanderte.

All das sind offenbar Anpassungserscheinungen und führen sich immer auf dieselben oben besprochenen Ursachen zurück. Allerdings handelt es sich bei den bisher erwähnten Beispielen nur um individuell (ontogenetisch) erworbene Anpassungen, aber gerade weil wir hier ihre Genese in ihrem ganzen Verlauf verfolgen, den mnemisch noch unberührten Zustand mit dem späteren, durch einen entsprechenden Engrammschatz ausgestatteten vergleichen können und auf diese Weise gleichsam in das innerste Getriebe und die stete Steigerung des sich entwickelnden Anpassungsvermögens hineinsehen können, sind diese Beispiele so instruktiv. Sie lehren uns verstehen, wie nun auch die gewöhnlich als Anpassungserscheinungen bezeichneten, auf ererbte phylogenetische Erwerbungen zurückführenden Akklimationen, Regulationen, Regenerationen und sonstigen Ausgleichsphänomene zustande kommen. Dieselben können zum Teil jedenfalls das psychische Gebiet mit einbeziehen, indem Menschen mit besseren intellektuellen und Charakteranlagen im Leben sich leichter in alle möglichen Verhältnisse schicken, d. h. eben sich ihnen anpassen können, als gegenteilige, liegen größtenteils aber auf dem Gebiet der motorischen, psychomotorischen, plastischen, Stoffwechselreaktionen usw.; daß sie auch hier in Wirksamkeit treten, liegt daran, daß die mnemischen Fähigkeiten, in unserem Sinne als Reproduktionsvermögen einmal oder mehrmals stattgehabter Erregungszustände aufgefaßt, keineswegs nur der nervösen Substanz, sondern, wenn auch in geringerem Grade, jedweder Form der leb. S. zukommen und psychische Vorgänge, geschweige denn Bewußtseinszustände bei dem geschilderten Zustandekommen der Anpassungen überhaupt keine Rolle zu spielen brauchen. Deshalb ist auch bei allen anderen Formen der leb. S. der Anpassungsmechanismus der gleiche, wie bei der nervösen Substanz, nur ist sein Wirkungsbereich hier, ihren geringeren mnemischen Fähigkeiten entsprechend, ein viel enger begrenzter.

Bei diesen auf die Erbanlagen, also die ererbte Konstitution sich zurückführenden Anpassungserscheinungen bezw. phylogenetischen Selbstregulationen entstammt der regulierende Engrammschatz größtenteils der Phylogenese bis zurück zu den entlegensten

Zeiten, wird dann aber meist durch ontogenetische Erwerbungen vervollständigt und abgeändert. Zu diesen Anpassungserscheinungen gehören insbesondere die Regenerations-, Reparations- und Kompensationsphänomene, also z. B. der Ersatz verloren gegangener Organteile und Glieder bei niederen Tieren, die Wundheilungen, die oft auch wieder weitgehende Anpassungsfähigkeit an inzwischen veränderte Bedingungen für die zu regenerierenden Teile erkennen lassen, usw.

Es wäre nicht schwer, unsere vorausgegangenen Überlegungen auf diese Phänomene anzuwenden und sie auf Grund derselben zu erklären — gerade auf diesem Gebiet hat übrigens Semon schon bedeutsame, wenn auch noch nicht bis in die letzten Konsequenzen fortgeführte Vorarbeit geleistet —, aber das würde den Umfang dieser Schrift allzu sehr belasten und soll deshalb in späteren Arbeiten versucht werden.

Wie schon angedeutet wurde, können wir auch auf dem Gebiet der höheren, unter der Kontrolle und Spiegelung des Bewußtseins sich vollziehenden psychischen Leistungen derartige Anpassungserscheinungen und Selbstregulationen in großer Zahl beobachten. Wenn wir plötzlich im Leben in irgendeine neue Situation, eine andere Umgebung, unter andere Menschen gestellt werden, irgendeine neue Aufgabe beruflicher, wissenschaftlicher, künstlerischer Art zu lösen haben, als Folge davon dann komplizierte Denkkakte, lange Überlegungen, schließlich eine zu einem bestimmten Vorhaben und von ihm diktierten Handeln führende Entschliebung zu leisten haben, so stellt die Gesamtheit der psychophysischen Abläufe, die dann in unserem Gehirn vor sich gehen, ebenfalls das Ergebnis eines weitgehenden Anpassungs- und Regulationsvermögens an die Besonderheiten der neugestellten Bedingungen unseres psychischen Lebens dar, aber unter vollster Berücksichtigung unseres bisherigen Verhaltens, unserer bisherigen Kenntnisse und Erwerbungen und unserer individuellen Eigenart. Auch hier wirken die entsprechenden Originalerregungen der jeweils in der Gegenwart vorliegenden und uns unsere Aufgabe zuweisenden Situationen und Konstellationen nicht für sich allein, sondern im weitesten Umfange in Verbindung mit den gleichzeitig ausgelösten, auf die Vergangenheit und frühere Geistesarbeit auf verwandten Gebieten sich zurückführenden Engrammen, also all dem, was wir auch hier wieder Erfahrungen, dann in erweitertem Sinne Kenntnisse, Wissen,

Urteilsvermögen, wissenschaftlichen, künstlerischen Instinkt, Phantasie, Kombinationsvermögen usw. nennen und sich in entsprechenden Engrammen, Engrammkomplexen und Engrammsystemen der nervösen Substanz eingegraben hat.

Die sich auf Grund der gleichzeitigen und sukzessiven Ekphorien, Erregungsabläufe und Assoziationen ergebenden Gedankenketten (Erregungsketten bezw. ihre psychischen Manifestationsketten) scheinen uns dann das Ergebnis unserer bewußten und, wie wir meinen, beabsichtigten Überlegungen zu sein und erwecken in uns den Glauben, daß wir auf Grund einer »freien« Willensentschließung zu unserem schließlichen Verhalten, Handeln oder Schließen gelangt seien. Daß das in den meisten Fällen, vielleicht (!) müssen wir sagen, immer eine grobe Täuschung ist — zum mindesten, wenn wir den Begriff der Freiheit nicht sehr erheblich einschränken —, kann hier nur angedeutet werden. Bewußtsein, Wille, Aufmerksamkeit sind im allgemeinen nicht die Ursache unseres Denkens, Wollens, Aufmerkens, nicht etwas Primäres und Veranlassendes, sondern etwas Hinzutretendes, Abgeleitetes, Symptomatisches; so sind sie lediglich Begleitformen, besondere Ausdrucksformen, wenn man so sagen will, Phänomene unserer Gehirntätigkeit, die nur unter ganz bestimmten, von der Intensität und Quantität (Wirkungsbereich) der betreffenden erregungsenergetischen Abläufe abhängigen Bedingungen als Begleiterscheinungen psychophysischer Prozesse auftreten.

Daraus folgt schon ohne weiteres, daß die psychischen Prozesse keineswegs immer mit ihnen verbunden sein müssen; man denke nur an die »unbewußten« Seelenzustände, die sich als weiter nichts darstellen, als entsprechende Ekphorien und Erregungsabläufe in der nervösen Substanz unserer Großhirnrinde usw., deren Manifestationen aber infolge zu geringer Erregungsintensität usw. nicht die Bewußtseinsschwelle überschreiten. Das hindert aber nicht, daß in ihrem weiteren Verlauf dann doch solche Erregungsabläufe auftreten, welche den »Schwellenwert« des Bewußtwerdens erreichen und sich nun in triebartigen Handlungen, Reflexen oder den fälschlich so genannten »freistiegenden« Vorstellungen äußern können. Oder man erinnere sich der uns öfters auch gegen unseren Willen verfolgenden »Zwangsvorstellungen« als Gegenteil der »willkürlich« gelenkten Vorstellungsbahnen usw. So gibt es also auch bei unbewußten psychischen Vorgängen

etwas unserem »bewußten« Aufmerken, Denken, Wollen Verwandtes und so pflegen wir in solchen Fällen ja auch zu sagen, es denkt, merkt, will in uns, und wollen damit andeuten, daß unser Bewußtsein als das Ergebnis einer komplizierten Synthese der aufeinander folgenden psychophysischen Zustände dabei ursächlich nicht, eher in der Rolle eines beinahe passiven Zuschauers beteiligt ist. Wir suchen die eigentliche Ursache also mehr in dem Spiel irgendeines zwangsläufig abrollenden Mechanismus in uns, dem unser sogenanntes »Ich« als etwas »Selbständiges« und manchmal geradezu Feindliches gegenüberstehen kann.

Diese vermutete oder behauptete Selbständigkeit unseres Ichs unserem Gehirnleben gegenüber ist natürlich eine grobe Täuschung, wie denn überhaupt unser so außerordentlich hoch geschätztes Ichbewußtsein nur eine eventuell hinzutretende und abgeleitete, keineswegs aber die einzige Ausdrucksform des psychischen Lebens oder gar das psychische Leben schlechtweg ist; es ist vielmehr nur eine der möglichen Erscheinungsformen desselben, allerdings die einzige, die uns durch »Introspektion« direkt zugänglich ist. Aber das schließt unbewußte Erregungsabläufe, ihre weiteren Ekphorien, Verknüpfungen und kombinatorischen Assoziationen keineswegs aus. Gerade deshalb gibt es auch ein unbewußtes, intuitives Schließen (raisonnement instinctif); und häufig ist es so, daß uns erst das Endergebnis dieser unbewußten Gehirnarbeit, eben der fertige Schluß oder Entschluß oder Wille zum Bewußtsein kommt und nun auch von einem bewußten Wollen usw. begleitet oder gar diktiert zu sein scheint. Dieses täuscht uns dann die ursächliche Bedeutung unseres Ichbewußtseins und aus ihm geborenen Willens vor, weil nun die entsprechenden zusammengesetzten Erregungsabläufe einen genügend hohen Grad von Intensität und Quantität erreicht haben, um die Bewußtseinschwelle überschreiten zu können. Dem Spiel dieser unbewußten Erregungsabläufe der nervösen Substanz sind natürlich diejenigen jedweder leb. S. analog, nur daß hier die Verhältnisse an sich wegen der geringeren mnemischen Fähigkeiten außerordentlich viel einfacher gelagert sind.

Eben wegen dieser Analogie — ich sage absichtlich Analogie und nicht etwa Homologie, denn die Verhältnisse der höheren, komplizierteren Dinge, die sich aus niederen, einfacheren heraufentwickelt haben, lassen sich niemals völlig auf die letzteren übertragen; dagegen geben sie in vielen Fällen bedeutsame Anhaltspunkte für ihre Beur-

teilung und ihr Verständnis — geht man zur Beurteilung der Erregungsprozesse und ihrer Folgen für jedwede Form der leb. S. am einfachsten, stets von den Erregungsabläufen der nervösen Substanz aus. In diese gewährt uns die sogenannte Introspektion (Innensicht) wenigstens einen gewissen Einblick; andererseits muß man sich natürlich hüten — das kann zur Vermeidung von Mißverständnissen nicht oft genug betont werden —, die psychischen Begleiterscheinungen, Bewußtseinsphänomene, Gedächtnisleistungen usw., welche mit den Erregungsvorgängen der nervösen Substanz sehr häufig, aber auch keineswegs immer verbunden sind, nun auch den Erregungsvorgängen der anderen Formen der leb. S. zuzusprechen. Bei ersteren stellen sie auf Grund von Verhältnissen, die uns wohl für immer unbegreiflich sein werden, die ihnen eigentümliche Manifestations- bzw. Reaktionsweisen dar. Diesen entsprechen bei letzteren die motorischen, plastischen, Stoffwechselreaktionen. Wenn wir im übrigen auch hier von mnemischen Fähigkeiten und Leistungen sprechen, so sollen damit — auch das muß noch einmal besonders hervorgehoben werden — den elementaren Formen der leb. S. keineswegs höhere, denen der nervösen Substanz entsprechende Gedächtnisleistungen im engeren und spezifischen Sinne zugesprochen, sondern lediglich ausgedrückt werden, daß auch diese auf Grund der Tatsache, daß auch bei ihnen Erregungsvorgänge entsprechende Strukturveränderungen in Gestalt von Erregungsdispositionen (Enggrammen) hinterlassen, befähigt sind, später bei entsprechender Ekphorie diese Erregungsabläufe und damit auch die ihnen entsprechenden Reaktionen erneut ablaufen zu lassen, mit anderen Worten zu »reproduzieren«. Damit ist dann ohne weiteres gesagt, daß alles weitere, was den Ablauf der einzelnen Erregungen, das Zusammenwirken von originalen und mnemischen (reproduzierten) Erregungen, ihre Homophonie, die Bildung energetischer Resultanten anbelangt, hier wie dort seine Gültigkeit behält, nur äußern sich die Ergebnisse jeweils in ganz anderen, für die betreffende leb. S. typischen und spezifischen Reaktionsweisen.

Unter diesem Vorbehalt wollen wir die entsprechenden Vorgänge in der Substanz unserer nervösen Zentralorgane noch einmal kritisch betrachten. Irgendein, z. B. von einem Sinnesorgan zugeleiteter Reiz löse hier einen, wegen zu geringer Intensität und Quantität uns noch völlig unbewußten Erregungsvorgang aus, dieser ekphoriere wieder die entsprechenden mnemischen Erregungen, diese wieder andere usw.

usw.; so bilden sich schließlich die kompliziertesten Erregungsabläufe auf Grund von Assoziationen, kombinatorischer Verknüpfung von Komponenten der verschiedensten Engrammschichten, Homophonien und den sich daraus ergebenden energetischen Resultanten, alles, ohne daß unser Bewußtsein und das bewußte Denken und Wollen dabei beteiligt zu sein oder auch nur Kunde davon zu haben braucht; schließlich kommt dann als Endresultat dieser unbewußten Erregungsabläufe und ihrer sukzessiven Ekphorie endlich auch einmal ein Erregungsvorgang zustande, häufig selbst jetzt noch ohne Beteiligung bezw. Hervorrufung des Bewußtseins, der nun weitere Folgezustände und Manifestationen, z. B. motorische Impulse und Muskelkontraktionen, Handlungen und Handlungsketten hervorrufen und so unser Verhalten der Außenwelt gegenüber in vielen Fällen bestimmen kann, ohne daß »wir«, d. h. hier unsere Bewußtseinszustände, selbst aktiv dabei beteiligt sind. Das beweisen die vielen in unserem Leben vorkommenden Fälle, in denen wir uns lediglich durch plötzlich entfaltete, instinktive (unbewußte) Geistesgegenwart, Gewandtheit, Schlagfertigkeit, also mehr oder weniger komplizierte Reflexbewegungen, unangenehmen oder auch gefährlichen Situationen entziehen konnten.

Oder aber ein dem resultierenden Erregungsablauf in der psychischen Manifestationsreihe entsprechendes Ergebnis, z. B. irgendein Schluß oder Gedanke, irgendeine Kombination bisher einzeln bestehender, unverknüpfter Beobachtungen und Vorstellungen, also z. B. ein geistreicher Einfall, ein Witz, eine geniale Ideenkombination, eine Erfindung usw. tritt uns erst in diesem Stadium der ablaufenden Prozesse — weil je nachdem erst in diesem Endstadium die konstituierenden Erregungsabläufe bezw. der sie zusammenschließende Erregungskomplex genügende Intensität und Quantität aufweisen — ins Bewußtsein, als früher sogenannte »freistiegende« Vorstellung (Herbart), als der Ausfluß einer, wie man früher manchmal meinte, gleichsam aus dem Nichts geborenen wissenschaftlichen, künstlerischen, göttlichen Inspiration, die besonders dem Genie zueignen sollte.

Hier könnte man einwenden: widerspricht die eben vertretene Auffassung, nach der bei einem komplizierten, nach und nach immer weitere Teile der nervösen Substanz einbeziehenden Erregungsvorgang auf einmal, am Ende usw. eine Vermehrung seiner Energie nach Intensität und Quantität eintreten könne, nicht dem Gesetz von der Erhaltung bezw.

Konstanz der Energie? Die Antwort muß lauten, daß selbstverständlich die Energien, die an irgendeiner Stelle dieses komplizierten und unter Umständen über weit ausgedehnte Gebiete des Gehirns und Körpers sich erstreckenden Erregungsablaufs auftreten, in keiner Weise äquivalent der primären, den Anstoß für die ganze Kette von Vorgängen gebenden Reizenergie sein können und demnach in den verschiedenen Stadien des Prozesses auch untereinander nicht äquivalent sind. Zu jedem Zeitpunkt und an jeder Stelle des Ablaufs entstammen sie vielmehr den potentiellen, dem Ernährungsstrom entnommenen Energien des Organismus bzw. der beteiligten Gewebe, auf welche die ankommende Erregungswelle immer und überall, in jedem kleinsten, gleichsam als selbständiges Energiemagazin aufzufassenden Teilchen, nur auslösend wirkt. Die Stärke und Reaktionsbereitschaft der an Ort und Stelle jeweils vorhandenen Erregungsdispositionen (Engramme), das davon abhängige Hinzutreten mnemischer Komponenten zu dem im fortgesetzten Ablauf befindlichen Vorgang ist dann an jeder Stelle für die jeweilige Intensität und Quantität des sich hier aus diesen verschiedenen Komponenten zusammensetzenden Erregungskomplexes — und die dabei auftretenden »kinetischen« Energien — verantwortlich. Es hängt also nur von den inneren Bedingungen des Systems ab, ob die dasselbe durcheilende Erregungswelle an der einen oder anderen Stelle so starke Energien auslösen kann, daß sie die Bewußtseinsschwelle überschreiten und sich nunmehr auch in psychischen Reaktionen manifestieren kann.

Daß im übrigen auch den oben erwähnten Inspirationen und genialen Einfällen als Ausdruck der weitgehendsten Anpassungsfähigkeit und Selbstregulationsfähigkeit der leb. S. und ihrer Abkömmlinge eine strenge und zwangsläufige Determinierung durch vorgehende und sie als Endergebnis zeitigende originale und mnemische Erregungsabläufe der nervösen Substanz, also die Residuen ihres ganzen bisherigen Werdegangs und Bildungsprozesses zukommt, ist selbstverständlich. Der Unterschied des genialen gegenüber dem »gewöhnlichen« Menschen liegt nur darin, daß bei dem ersteren auf Grund der Besonderheiten seiner Phylogenese, der Reduktionsteilungen der Keimzellen, denen er sein Leben und seine Anlagen verdankt, und der Amphimixis, mit einem Worte seiner Abstammung (und davon abhängigen Veranlagung), sowie der Besonderheiten seines bisherigen ontogenetischen Lebens,

die unter Umständen als unterstützendes Moment hinzukommen, das Urmaterial der geistigen Fähigkeiten, der ererbte und individuell erworbene Schatz entsprechender Erregungsdispositionen (Engramme) ungeheuer viel reichhaltiger ist und damit auch schon ganz von selbst eine unendlich viel größere Möglichkeit seiner kombinatorischen, je nachdem natürlich auch unbewußten Assoziation vorliegt. Wir sprechen hier einstweilen ja nur von den Erregungsabläufen der nervösen Substanz als solchen, die mit dem Bewußtsein direkt und zunächst gar nichts zu tun haben brauchen.

Dazu kommt beim Genie dann aber jedenfalls noch die in irgendwelchen Eigenschaften der nervösen Substanz begründete Möglichkeit leichterer Ekphorie mnemischer Erregungen und ihrer kombinatorischen Verknüpfung, sicher auch eine größere engraphische Aufnahmefähigkeit, als physiologische Grundlage der Wahrnehmungs-, Beobachtungs- und Merkfähigkeit, die den bestehenden Engrammschatz unausgesetzt, also auch ohne bewußte Absicht und gewolltes Zutun von seiten des betreffenden, ergänzt und bereichert, sowie eine stärkere engraphische Haftbarkeit als Grundlage eines den Durchschnitt überragenden Gedächtnisses — diesmal im engeren und eigentlichen Sinne verstanden. So wird das Urmaterial des seelischen Lebens, aus dem natürlich auch der geniale Mensch, genau wie jeder andere, schöpfen muß, nämlich sein Engrammschatz, unausgesetzt größer, reicher, vielseitiger und mannigfaltiger. Und das gleiche gilt dann auch für die in ihm ruhenden Möglichkeiten zu kombinatorischen Verknüpfungen, mögen sie sich nun als geistvolle Ideen, Einfälle, Erfindungen oder wissenschaftliche und künstlerische Höchstleistungen darstellen. Alexander von Humboldt sagte einmal, daß der Reichtum der Naturwissenschaften nicht in der Fülle, sondern der Verknüpfung der Tatsachen bestehe; dementsprechend, könnten wir hinzusetzen, liegt die Eigenart des genialen Menschen eben darin, diese Verknüpfungen in der reichhaltigsten, ungeahntesten, für andere oft kaum faßbaren und, was das charakteristischste ist, vielfach für ihn selbst kaum bewußten Weise vornehmen zu können. Diese Auffassung kommt einem Gedanken von Laplace entgegen, nach dem die Entdeckungen in der Verknüpfung solcher Ideen bestehen, die zueinander passen und bis dahin allein standen. Also auch in der Geistesarbeit des genialen Menschen ist alles streng determiniert und die determinierenden Erregungsabläufe unter-

scheiden sich von denen anderer Menschen nicht prinzipiell, sondern lediglich dem Grade nach.

Es sieht so aus, als seien wir hier etwas vom Thema abgekommen; aber das ist nur scheinbar der Fall; denn wir gingen von dem Gedanken aus, daß es im Wesen der erregungsenergetischen Abläufe der nervösen — aber weiter auch jedweder lebenden — Substanz und dem eigenartigen, wenn auch durch die Natur der Vorgänge durchaus vorgeschriebenen Umstände, daß immer originale und mnemische Erregungen zusammenklingen, begründet ist, daß den so durch Homophonie zustande kommenden energetischen Resultanten auf seiten der erregungsenergetischen (physischen) Teilreihe des komplexen psychophysischen Phänomens ebensolche energetische Resultanten auf seiten der psychischen Manifestationsreihe gegenüberstehen, bzw. ihr zugeordnet, korreliert sind. Und eben deshalb erscheint uns dieses Endergebnis auch als das Resultat der für sein Zustandekommen maßgebenden Bedingungen der Gegenwart und der ganzen Vergangenheit. Daraus ergeben sich dann aber die Voraussetzungen für das, was wir auf Grund vorausgegangener Überlegungen als Anpassung, zweckentsprechendes Verhalten, richtiges, vernünftiges Denken, Schließen, Entschließen, Wollen bezeichnet haben. Und selbst die Höchstleistungen genialer Menschen erscheinen uns, von diesem Standpunkt aus betrachtet, nur als die Resultanten der jeweils vorliegenden und erregten Einzelkomponenten und deshalb in dieser Auffassung ebenfalls als auf vergangenes und gegenwärtiges Geschehen sich gründende Anpassungserscheinungen an die Besonderheit der Lebensbedingungen, allerdings in vollendetster und oft mehr der Erhaltung der Art als des betreffenden Einzelindividuums dienender Weise.

Auch sie stellen letzten Endes nur die allerdings auf das Höchstmaß gesteigerte Fähigkeit des Menschen dar, sich unter den jeweiligen komplizierten Bedingungen seines Daseins nicht nur zu behaupten, sondern aus ihnen auch gleichsam das Beste und für die Erhaltung und Höherentwicklung des Menschengeschlechts Geeignete herauszuholen. Aber auch all diese mehr oder weniger weitgehenden Anpassungen und Selbstregulationen des geistigen Lebens sind lediglich das Ergebnis der unausgesetzten Erregungsabläufe der nervösen Substanz und ihrer Homophonien, von denen das Bewußtsein allerdings nur zum kleinsten Teil Kenntnis hat und vielfach nur das fertige Resultat in einer den

Betreffenden selbst oft verblüffenden Weise übernimmt und »meldet«. Gerade diese unbewußten, rein intuitiven Abläufe sind in ihren Ergebnissen oft prompter und treffender, als die mit stärkerer Hervorrufung von Bewußtseinsphänomenen verbundenen, weil sie unbeeinflußter, ohne die bei bewußten Abläufen so leicht auftretenden Hemmungen und Gegenvorstellungen einer irreführenden »Vernunft« verlaufen.

Aber auch dann, wenn all diese Vorgänge in der nervösen Substanz, die von irgendeiner besonderen Situation unseres Lebens ausgelöst werden, infolge genügender Stärke von Anfang an bewußt verlaufen, wir also bewußt denken, grübeln, überlegen, um zu einem zweckentsprechenden, d. h. wieder den besonderen Bedingungen der Situation gerecht werdenden, also angepaßten Resultat zu gelangen, sind es letzten Endes doch immer wieder die gleichen Prozesse, nur daß hier infolge größerer Intensität und Quantität der betreffenden Erregungsabläufe und damit zusammenhängenden Grades der Aufmerksamkeit — die ebenfalls nichts Primäres, Ursächliches, sondern etwas Abgeleitetes, Folgendes ist — von Anfang an das Bewußtsein mitbeteiligt ist und »wir« selbst also auch Kenntnis von dem haben, was in »uns« vorgeht, zum Teil jedenfalls völlig ohne unser Zutun. Ob dann in solchen Fällen unsere bewußte Gehirntätigkeit und die aus ihr geborene Vernunft auf Grund einer gewissen, wenn auch vielleicht beschränkten Willensfreiheit vielleicht (!) doch in der Lage ist, ihrerseits determinierend, also mitbestimmend in den streng determinierten Fluß des Geschehens in der leb. S. einzugreifen und auf diese Weise unserer Ichsynthese vielleicht doch auch ein gewisser mitbestimmender und von vornherein auf ein bestimmtes, uns vorschwebendes »Ziel« hinarbeitender Einfluß auf unser jeweiliges Verhalten eingeräumt werden kann, ist eine Frage von weittragendster Bedeutung, die ich hier aber nicht weiter behandeln kann. Es scheinen mir hier einige besondere Verhältnisse vorzuliegen, gerade wenn wir diese Frage vom erregungsenergetischen Standpunkt und dem der Mnemelehre betrachten, die die eben ange deutete Möglichkeit, selbstverständlich unter strengster Wahrung des Kausalitätsprinzips nahelegen, aber die Durcharbeitung dieser mir zwar in den wesentlichen Umrissen vorschwebenden komplizierten und von unserem engeren Thema weit abliegenden Gedankengänge muß ich für eine spätere Arbeit zurückstellen.

Aber ganz abgesehen davon legen uns alle bewußt verlaufenden und zu einem zweckmäßigen und angepaßten Verhalten als Endergebnis führenden Gedankenketten und Überlegungen — denen physiopsychisch gesprochen entsprechende erregungsenergetische Resultanten auf Grund der Homophonie originaler und mnemischer Erregungen zugeordnet sind — den Mechanismus der Anpassungen, also ihre Genese und Kausalzusammenhänge klar. Diese psychischen Prozesse sind nun einmal die einzigen Funktionsleistungen der leb. S., in deren zugehörige Erregungsabläufe und Wirkungsweisen wir durch die Introspektion wenigstens einen gewissen, wenn auch nur von einem bestimmten Standpunkt aufgenommenen und eben deshalb beschränkten Einblick gewinnen können. Deshalb ist auch ihre diesbezügliche Analyse für die Erklärung des Zustandekommens der Anpassungen und der Zweckmäßigkeit unseres Verhaltens so bedeutsam, weil sie uns den Schluß nahelegt, daß auch die nicht unter Bewußtseinskontrolle verlaufenden Anpassungen nicht nur der nervösen, sondern jedweder leb. S. in gleicher Weise und nach denselben Gesetzmäßigkeiten erfolgen.

Dabei müssen wir uns allerdings von der gewiß naheliegenden Auffassung fernhalten, daß nun im Gegensatz zu den rein reflexmäßigen niederen Anpassungen bei diesen höchsten Formen menschlicher bzw. psychischer Anpassungsfähigkeit unser Ich, unser Bewußtsein das ursächliche und treibende Moment sei. Nicht unser Bewußtsein ist der Quell unseres Fühlens, Denkens und Wollens, sondern der ungeheure Schatz unserer latenten Erregungsdispositionen (Engramme) und das, was auf Grund der jeweiligen Ekphorien in ihm vor sich geht, arbeitet und abläuft, in einem Worte, sich manifestiert. Das könnten uns unter anderem auch die Instinkte, Triebe und aus ihnen sich ergebenden Strebungen und Aktionsbereitschaften lehren, die so oft ohne und selbst gegen unseren Willen uns zu gleichwohl angepaßten Gedankenketten, Wünschen und Handlungen veranlassen und beim »unvernünftigen« Tier einen in diesem Sinne noch viel weitreichenderen Einfluß ausüben.

Gerade weil uns die psychischen Vorgänge und ihre Beobachtung durch Introspektion einen so tiefen und geradezu unersetzbaren Einblick in wenigstens eine Seite des physiologischen Geschehens ermöglichen und sich daraus verallgemeinernde Schlüsse über das Verhalten jedweder leb. S., den Mechanismus ihrer funktionellen Erregungsab-

läufe und das Zustandekommen der dabei zutage tretenden Anpassungen und Selbstregulationen ableiten lassen, gehört auch die Beobachtung und das Studium dieser psychischen Vorgänge, also die Psychologie zum unentbehrlichen Rüstzeug und Handwerkszeug des Biologen und Physiologen, und wir können uns nicht damit einverstanden erklären, wenn neuerdings die Philosophie immer mehr die Psychologie für sich allein in Anspruch nehmen und aus ihr einen Ableger der Philosophie machen möchte. Auch heute noch gilt die bekannte These von Johannes Müller: »nemo psychologus, nisi physiologus«, die Bunge zwar in den Satz: »nemo physiologus, nisi psychologus« umformte, damit aber gleichwohl die Zusammengehörigkeit von Physiologie und Psychologie erst recht bekräftigen wollte.

Ich will die vorstehenden Ableitungen und Gedankengänge nicht noch weiterführen. Je mehr man sich in sie hineindenkt und an ihnen weiterbaut — sie selbst konnten ja kaum mehr als die ersten Anregungen für die weitere synthetische Arbeit geben —, um so mehr vertieft sich die Erkenntnis, daß uns unsere spekulative Gedankenarbeit¹ an die Pforte geführt hat, die uns das Rätsel der aktiven Anpassungsfähigkeit der Organismen, damit also auch ihrer Selbsterhaltungsfähigkeit und Selbstregulationsfähigkeit, also das eigentliche und letzte Geheimnis des Lebens erschließt, das eben deshalb, solange es nicht aufgedeckt wird, immer wieder einem unfruchtbaren Vitalismus Nahrung zuführen wird; oder daß wir, wie wir vielleicht sogar sagen dürfen, diese Pforte bereits durchschritten haben und ungeahnte und sich sicherlich noch erweiternde Einblicke in eine bisher unserem Verständnis kaum zugängliche Seite des physiologischen Geschehens und des Mechanismus der Lebenserscheinungen gewonnen haben.

Den Weg zu dieser Pforte haben uns Semon und bereits vor ihm, wenigstens andeutungsweise, Hering gewiesen, indem sie uns erkennen lehrten, daß wir das physiologische Geschehen im Organismus nur dann richtig erfassen und unter Anerkennung der Gültigkeit des Kausal-

¹ »Eine theoretische Erkenntnis ist spekulativ, wenn sie auf einen Gegenstand oder solche Begriffe von einem Gegenstande geht, zu welchen man in keiner Erfahrung gelangen kann. Sie wird der Naturerkenntnis entgegengesetzt, welche auf keine anderen Gegenstände oder Prädikate derselben geht, als die in einer möglichen Erfahrung gegeben werden können« (Kant).

prinzips begreifen können, wenn wir das früher in ihm Gewesene und Abgelaufene und die davon zurückgebliebenen Spuren (Merkmale, Engramme) und ihre Wirksamkeit mit in den Kreis unserer Betrachtungen ziehen. Nur so können wir die zahlreichen Unklarheiten und Rätsel im gegenwärtigen Verhalten der Lebewesen begreifen und lösen und verstehen, daß die bei flüchtiger Betrachtung vielfach sich ergebende Regel- und Gesetzlosigkeit vieler Lebensläufe eben doch nur eine scheinbare ist. Eine solche läge z. B. vor, wenn ein und derselbe Organismus auf den gleichen Reiz das eine Mal in dieser, das andere Mal in einer ganz anderen, im allgemeinen aber angepaßten und zweckentsprechenden Weise zu reagieren vermöchte. Aber die genannte Betrachtungsweise lehrt uns, wie an weiter zurückliegender Stelle ausführlich begründet wurde, daß auch hier kein blindes Spiel des Zufalls oder zielstrebende, jenseits alles naturwissenschaftlich Greifbaren stehende übersinnliche Kräfte walten, sondern gleichfalls strengste Gesetzmäßigkeiten und strengste Determinierung durch lückenlose Kausalzusammenhänge vorherrschen. So legten die genannten Forscher den ersten Stein zur Erkenntnis, daß die Fähigkeit der Organismen, in der Gegenwart auf gleiche Reize in anscheinend verschiedener Weise zu reagieren, sich aus der Vergangenheit, dem Leben der Ahnen und Urahnen eben dieser spezifischen Lebensformen, ableitet und auf der Verschiedenheit des ehemals aufgespeicherten Engrammschatzes und der in ihm ruhenden und jeweils, je nach der Besonderheit der Reizeinwirkung und ihrer Begleitumstände, bald in der einen, bald in der anderen Komponente ekphorierten Erregungsdispositionen beruht.

Je mehr sich diese Erkenntnis vertieft, um so mehr wird auch das letzte Bollwerk eines mißverstandenen Vitalismus fallen. Denn wie schon Semon mit Recht bemerkte, hat gerade die Unmöglichkeit, die reizphysiologischen Erscheinungen allein auf Grund der synchronen Reizwirkungen zu verstehen, und die damit verbundene Enttäuschung so manchen zu einer Rückkehr in die Bahnen des Vitalismus getrieben. Speziell mußte in diesem Sinne das Scheitern der Versuche wirken, auf Grund der bisherigen Betrachtungsweise des physiologischen Geschehens die Anpassungen, Regulationen, Reparationen, Regenerationen usw. in einem der kausal-mechanistischen Auffassung der Lebensprozesse entsprechenden Sinne zu erklären. Daß wir demgegenüber auf Grund der Gedankengänge Semons und unserer weiteren, sich

daran anschließenden Überlegungen bereits zu einer gewissen Einsicht in diese komplizierten Phänomene gelangt sind und für die Zukunft noch weitere Einsichten erhoffen können, dürften die vorstehenden Ausführungen gezeigt haben.

So kann man auch hier die vorausschauende Einsicht Eugen Albrechts bewundern, der schon 1899 (a. a. O.) schrieb, daß die genannten Anpassungs- und Regenerationerscheinungen zwar neue, noch völlig unanalysierte Phänomene darstellen, daß sie aber keineswegs zur Statuierung einer besonderen Gesetzmäßigkeit, einer teleologischen Formel oder spezifischen Lebenskraft nötigten; daß vielmehr nach all unseren Kenntnissen all diese Phänomene recht scharf an bestimmte Strukturen, bestimmte Wege gebunden seien, nach begrenzten Modis der Auslösung und innerhalb enger Grenzen in strenger Gesetzmäßigkeit abliefen, entsprechend den einmal gewonnenen und vorhandenen Möglichkeiten mehr oder weniger spezifischer Erregung und spezifischer Antwortfähigkeit auf Reize und entsprechend dem augenblicklichen Zustand, in dem die Organe sich befinden. Und es klingt wie eine Vorahnung, wenn er schon damals, ehe Semons Arbeiten über die Mneme vorlagen, die Vermutung aussprach, daß das alles Bedingungen seien, die in ihrer Entstehung und ihrem Wesen einer mechanistischen Analyse jedenfalls nicht ohne weiteres unzugänglich erschienen.

An mehrfach genannter Stelle hat Albrecht überhaupt so treffende Äußerungen zur Frage der Regenerationen (und ihrer Einschätzung) gemacht, die nach unserer Auffassung weiter nichts sind, als ein auf dem Gebiet der plastischen Reaktionen liegender Spezialfall der Anpassungen, daß ich nicht umhin kann, hier noch einige derselben folgen zu lassen. So spricht er von der Hypothese der Organismenteleologie und fährt fort: »Diese Hypothese stützt sich zurzeit vornehmlich auf den Ausfall einer Anzahl von Versuchen über Regenerationen, welche überraschende und scheinbar unerklärliche Resultate ergaben. Wenn der Triton die exstirpierte Kristalllinse in vollkommener Weise vom Irisrande her regeneriert, oder wenn Turbularien auf vier verschiedene Weisen immer wieder zur Regeneration (bzw. Reparation) ihrer Tentakel gelangen, so liegen hier tatsächlich Vorgänge vor, die mit unseren gewöhnlichen Vorstellungen über Modi, Grenzen und Auslösungen regenerativer Vorgänge nicht gedeutet werden können.«

»Indessen kann nicht zugegeben werden, daß diese und ähnliche Versuche auch nur für den relativ engen Kreis der ‚Regenerationsprozesse‘ zur Einführung einer besonderen Gesetzmäßigkeit, einer teleologischen Formel nötigten. Sie stellen vorläufig völlig unanalysierte Phänomene dar, ähnlich wie etwa seinerzeit die Regenerationen von Teilstücken der Hydra, des Regenwurms usw., die uns infolge längerer Bekanntschaft heute schon fast ‚verständlich‘ scheinen; Phänomene, zu deren Beurteilung uns gegenwärtig die Kenntnis der vorhandenen Regenerationsmöglichkeiten und Bedingungen völlig mangelt, und welche vermutlich unsere Vorstellungen von den ‚Regenerationskreisen‘ bei niederen Wesen ebenso bedeutend erweitern werden, wie etwa Trembleys berühmte Versuche. Wir werden also besser tun, uns vorläufig auch hier mit der Einsicht unserer ungenügenden Erforschung dieser komplizierten Vorgänge zu beruhigen — oder vielleicht neue Experimente zu verlangen —, anstatt hinter die unanalysierte Erscheinung eine ‚spezifische Gesetzmäßigkeit‘, statt einer spezifischen ‚Kraft‘, wie unsere Vorfahren vielleicht getan hätten, oder statt jener geheimnisvollen Beziehung zum ‚Ganzen‘, die bei Johannes Müller eine so große Rolle spielte, zu setzen.«

Man ersieht aus den vorstehenden Zitaten, wie weit Albrecht den damaligen, teilweise jedenfalls noch stark vitalistisch beeinflussten Auffassungen der genannten Phänomene voraus war; andererseits geht gerade aus seinen Ausführungen hervor, daß er, obschon er zwar die Aufklärung derselben für möglich hielt, doch selbst — und wohl auch die Mehrzahl seiner Zeitgenossen — von einer wirklichen Lösung derselben noch weit entfernt war. Und das dürfte wohl dem damaligen — um die Wende des Jahrhunderts vorliegenden — Stande der Wissenschaft entsprochen haben. Hering, der manchem vielleicht den Weg zur Wahrheit hätte zeigen können, war in Vergessenheit geraten, und Semon auf diesem speziellen Forschungsgebiet noch nicht hervorgetreten. Erst bei letzterem findet sich dann meines Wissens der erste ernsthafte Versuch, das Problem der aktiven Selbstregulationen zu lösen, und es ist nach den vorstehenden Ableitungen ohne weiteres klar, daß ihn nur die Anschauungen, die er sich über die mnemischen Eigenschaften der leb. S. gebildet hatte, dazu befähigen konnten. Es ist nicht meine Absicht, an dieser Stelle in eine kritische Würdigung seiner entsprechenden Versuche einzutreten, aber einige wenige Gesichtspunkte aus seinen Ar-

beiten muß ich doch herausgreifen, die zeigen, wie nahe er der Lösung war. So spricht er (Die Mneme, S. 212) von der Homophonie und speziell von den Fällen, in denen die mnemische Erregung und die neue Erregung sich nicht vollkommen decken: »Es treten dann,« fährt er fort, »Reaktionen auf, die man nicht anders deuten kann, wie als Reaktionen auf die Inkongruenz der mnemischen und der Originalerregungen.« Hiermit hat Semon, ohne sich dessen vielleicht selbst bewußt zu sein, eine ausgezeichnete Definition der Anpassungsphänomene gegeben. Denn bei ihnen allen handelt es sich letzten Endes doch darum, eine »Inkongruenz« zwischen dem auf das Vorleben und die ihm entstammenden Erwerbungen und Eigenschaften sich gründenden Vermögen eines Organismus und irgendwelchen in der Gegenwart auftretenden, neue und andere Strukturen, Reaktionsweisen usw. erfordernden Einwirkungen der Umwelt auszugleichen. Insofern könnte man alle Anpassungserscheinungen auch als »Ausgleichsphänomene« bezeichnen.

Dementsprechend bezeichnet Semon auch selbst die genannten Reaktionen als solche, die darauf gerichtet seien, die Inkongruenz zu beseitigen. Er führt aus, daß man »auf Homophonie aus dem Auftreten objektiv wahrnehmbarer Reaktionen schließen könne, deren Charakteristikum darin liegt, daß sie sich genau¹ entsprechend der Kongruenz oder Inkongruenz des originalen Erregungszustandes mit einem früher einmal bei demselben Organismus (oder seiner Vorfahren) vorhanden gewesenen Erregungszustand modifizieren, für dessen Ekphorie als mnemischer Erregungszustand jetzt wieder die Bedingungen vorhanden sind. Dieser letztere Erregungszustand kann sich bei der gleichzeitigen Gegenwart der entsprechenden Originalerregungen dem außenstehenden Beobachter am leichtesten durch Reaktionen manifestieren, die an eine etwaige Inkongruenz anknüpfen. Von diesen Reaktionen sind am beweisendsten für die Anwesenheit und Wirksamkeit von Homophonie diejenigen, die bewirken, daß die Inkongruenz beseitigt wird.«

Wie der Organismus bzw. seine Reaktionsweisen es nun fertig bringen, diese Inkongruenz jeweilig tatsächlich zu beseitigen, wie hier die ursächlichen Zusammenhänge gelagert sind, das sind weitere Fragen, die auch Semon noch nicht, zum mindesten nicht generell beant-

¹ Die Sperrungen rühren von mir her.

wortet hat. Er konstatiert zunächst nur die unverkennbar vorliegenden Tatsachen als solche; immerhin hat er eine Darstellung der Regenerationsprozesse gegeben, die zeigt, daß er der Lösung bereits sehr nahe gekommen war. Hier heißt es unter anderem: »Wir sehen, daß bei operativer Entfernung von Teilen des sich entwickelnden Organismus im übrigbleibenden Rest nach einiger Zeit (oder in seltenen Fällen sofort) neben den ihm zugehörigen Ablaufreaktionen plastische Reaktionen auftreten, die bei aller von Fall zu Fall vorhandenen Verschiedenheit das eine Gemeinsame haben, daß sie schließlich eine Wiederherstellung der durch den Eingriff gestörten Voraussetzungen bewirken, d. h. eine Kongruenz herstellen zwischen dem morphologischen Zustand des operativ veränderten, dabei aber in der Entwicklung fortfahrenden Restes des Organismus und dem morphologischen Zustand desselben Stadiums, wie ihn seine Vorfahren und unoperierten Geschwister durchlaufen und den er selbst erreicht haben würde, wenn kein Eingriff stattgefunden hätte. Letzterer Zustand ist uns aus dem Stadium der normalen Ontogenese bekannt.«

Aus der Darstellung des Regenerationsprozesses, die Semon diesen Ausführungen folgen läßt, geht hervor, daß er die Lösung des Problems und damit auch die der Anpassungserscheinungen überhaupt zwar schon »intuitiv« vorausgesehen, in die letzten Zusammenhänge aber noch keinen genügenden Einblick gewonnen hatte. So sagt er an anderer Stelle auch selbst, daß man noch außerordentlich weit von dem Endziel, die Lebenserscheinungen in all ihren uns entgegentretenden Äußerungen auf rein physikalisch-chemischer Grundlage beschreiben zu können, entfernt sei, aber er sehe eine entfernte Möglichkeit diesem fernen Ziele näher zu kommen, wenn man die bisher jeder mechanischen Analyse widerstrebenden Regulationen als Ausgleichsprozesse zusammenwirkender originaler und mnemischer Erregungen auffasse und weiter erforsche und gewisse Haupträtsel des organischen Geschehens auf die mnemischen Fähigkeiten der reizbaren Substanz zurückzuführen suche.

An anderer Stelle hat Semon auch selbst einmal andeutungsweise »von der Fähigkeit des Organismus zu einer aktiven Anpassung an äußere Bedingungen« gesprochen, begnügt sich aber bezüglich der Erklärung ihres Zustandekommens mit der Bemerkung, »daß sie sich in einem Teil der Fälle aus der Wirkung der Funktion, zum anderen

Teil aus der Beschaffenheit des ererbten Engrammschatzes erkläre, wie er in einer späteren Fortsetzung der Mneme darlegen werde.« Diese Fortsetzung, wie wohl noch so manche andere, sicherlich bedeutsame Arbeit des hervorragenden Forschers und Gelehrten, hat sein allzu früher tragischer Tod¹ verhindert; zwar erschienen noch die »Mnemischen Empfindungen« und eine hinterlassene Arbeit: »Bewußtseinsvorgang und Gehirnprozeß«, aber in diesem sind die Anpassungs- und Regenerationsphänomene nicht mehr weiter behandelt.

Semon ist m. E. der Lösung des Problems der aktiven Anpassungs- fähigkeit und damit auch der Selbsterhaltungs- und Regulationsfähigkeit der Organismen am nächsten gekommen. Im Gegensatz waren und sind auch heute noch die genannten Probleme für viele ein »Noli me tangere«, dessen Ergündung sie mit einer gewissen Scheu aus dem Wege zu gehen scheinen. So sagt z. B. Kranichfeld im 31. Heft der Vorträge und Aufsätze über Entwicklungsmechanik der Organismen (1922): »Welche Wege die Natur einschlägt, um die Selbstregulation zustande zu bringen, werden wir wohl niemals erkennen.« Auch Ruzicka (A. A. O.) beschäftigt sich mit der Frage nach dem Zustandekommen der Restitutionen, denen er die Reparation, Regeneration, Kompensation, Morphallaxis und anderes Ersatzgeschehen, also alle Regulationsphänomene zurechnet. Nicht uninteressant, weil für den gegenwärtigen Standpunkt vieler Biologen im allgemeinen wohl kennzeichnend, ist die Art und Weise, wie er noch im Jahre 1919 die bis dahin unternommenen Lösungsversuche und diesbezüglichen Theorien beurteilt: »Aber Roux erkennt, wie später auch Oskar Hertwig, an, daß das Reservekeimplasma zugleich Vollkeimplasma ist, daß es also das typische Ganze in noch unentwickeltem Zustande vorstellt, aus welchem sich das defekte entwickelte Ganze restituiert, wo durch er im allgemeinen zeigt, daß eine mechanistische Lösung der Restitutionen »prinzipiell« möglich ist. Gleichzeitig hat er freilich an-

¹ Semon nahm sich am 27. Dezember 1918 in seiner Wohnung in München das Leben. Man fand ihn ins Herz geschossen auf einer deutschen Flagge im Zimmer seiner Frau, die drei Viertel Jahre vorher gestorben war. In seinem hinterlassenen Tagebuch heißt es: »Ich fühle das Alter und das Sinken meiner geistigen Energien. Nicht die ganze, nicht die halbe blieb mir, Lanze nicht und Schaft. Also Schluß gemacht. Den wässrigen Jammer mache ich länger nicht mit.« So fiel mit dem moralischen Zusammenbruch des deutschen Volkes auch das Letzte, was ihn an das Leben fesselte.

erkennt, daß die Rolle des sogenannten »zwecktätig arbeitenden« Restitutionsfaktors dem Reiz zufallen muß. . . . Den Reiz identifiziert Roux mit der Störung; die Art der Störung bestimmt seiner Meinung nach zugleich von selber die Art der Regulation, die Ursache entspricht dem Effekte, und daher ist auch die sogenannte Zweckmäßigkeit der Restitutionsvorgänge nach Roux mechanisch begreiflich; er faßt die letzteren als morphologische Selbstregulationen und zwar nur von beschränkter Leistungsfähigkeit auf, die einzig und allein »kausal« vermittelt werden. Über die Art der anzunehmenden Korrelationen äußerte er sich 1913 ausführlicher. Doch blieb diese philosophische Ableitung, obzwar ihre Unumgänglichkeit für die mechanistische Deutung offensichtlich ist, bis jetzt eine Hypothese, für welche durch naturwissenschaftliche Untersuchungen noch keine konkreten Belege herbeigeschafft wurden. Roux selbst erwartet diese von der Zukunft.«

Ruzicka unternimmt in der zitierten Arbeit dann selbst einen Versuch zur Lösung des Restitutionsproblems, der in dem Satze gipfelt, daß zum Ersatz des Verlustes weiter nichts nötig sei als die Aktivierung der Entwicklungsfähigkeit (wie sie z. B. durch den Reiz der Operationswundfläche bewirkt werde), weil »sämtliche Entwicklungsvorgänge, sei es ontogenetische, sei es restitutive, ultimal progressive Prozesse sind, die automatisch bis an ihr Ende, d. h. bis zur Erschöpfung, der durch die ursprüngliche Ausgangskonstitution und den Stoffwechsel unter Mitwirkung der Außenfaktoren gegebenen Möglichkeiten spezifischer physikalisch-chemischer Reaktionsketten verlaufen.« In manchem bewegt sich Ruzicka also in Gedankengängen, die, wenn auch von ganz anderen Gesichtspunkten ausgehend und in ganz anderer Terminologie, doch zu ähnlichen Schlüssen gelangen, wie sie Semons sukzessiver Ekphorie der ererbten topogenen Engrammsukzessionen, ihrer Mitwirkung bei der ontogenetischen Reproduktion und seinem darauf fußenden Lösungsversuch des Regenerationsproblems zugrunde liegen. Aber auch Ruzicka vermag uns nicht zu erklären, warum denn letzten Endes die von ihm sogenannte morphochemische Konstitution der neugebildeten Zellen an der Regenerationsstelle »als ein Kompromiß aus den Konstitutionen der früher an dieser Stelle gewesenen und der Konstitution der zurückgebliebenen Zellen, selbstverständlich unter Mitwirkung der Außenfaktoren« erscheint, ähnlich wie auch Semon die Frage offen gelassen hat, warum denn die von ihm sogenannten

»Reaktionen auf die Inkongruenz irgendwelcher mnemischen und Originalerregungen« nun auch tatsächlich ausgerechnet die Beseitigung dieser Inkongruenz — und nicht etwa irgendein anderes Ergebnis zur Folge haben.

So hat auch Ruzicka, ähnlich wie Semon, das Problem lediglich in großen Umrissen und andeutungsweise skizziert, dem weiteren Rahmen seiner Theorie der Lebens- und Stoffwechselprozesse eingefügt, aber sein Lösungsversuch ist doch eigentlich nur eine weitere, wenn auch vertiefte neue Problemstellung an Stelle der alten, nämlich die, warum denn nun als Ursache der Regulationen der von ihm so genannte »Kompromiß« usw. — bei Semon die Beseitigung der »Inkongruenz« — eintritt, was also mit anderen Worten die bewirkende Ursache für das entsprechende, im Interesse der Erhaltung der Individuen und der Art so bedeutsame Vermögen der Organismen sei?

Dieses schon weit enger begrenzte und präziser gefaßte Problem hat auch Ruzicka nicht zu lösen vermocht, während ihm Semon in seinem erwähnten Erklärungsversuch der Regenerationen schon wesentlich näher gekommen ist. Aber auch bei letzterem fehlt noch der Schlußstein im Gebäude, vor allem auch die Verallgemeinerung auf alle aktiven oder funktionellen Anpassungen, von denen in Semons Arbeiten über die Mneme usw. kaum die Rede ist, und die Einsicht, daß es sich bei diesen allen um die Wirkung ein und desselben Grundprinzips handelt.

Dieses Grundprinzip glauben wir hier, um das noch einmal zusammenfassend zu sagen, in den S. 114 ff. entwickelten Ableitungen über die Bildung der energetischen Resultanten auf Grund der Homophonie originaler und mnemischer Erregungen und der sich daran anschließenden Überlegung, daß diesen energetischen Resultanten in der Reihe der erregungsenergetischen Abläufe (einerlei ob beobachtet oder lediglich erschlossen) entsprechende energetische Resultanten in der Manifestationsreihe, der Reihe der komplexen Phänomene zugeordnet sein müssen, gefunden zu haben. Auf Grund dieser Resultanten, die damit auch das zusammengefaßte Ergebnis, die Integration gleichsam aller diesbezüglichen Einwirkungen der Vergangenheit — bzw. der sich aus ihnen ableitenden mnemischen Erregungen — und der Originaleinwirkungen der Gegenwart darstellen, erklärt

sich dann der von Ruzicka so genannte »Kompromiß« aus der Konstitution der früher an dieser Stelle gewesenen Zellen, welche die Vergangenheit und die von ihr hinterlassenen Engramme verkörpern, und der Konstitution der zurückgebliebenen, in ihrer Entwicklungsfähigkeit wieder reaktivierten und, indem sie diesem Entwicklungsreiz (Wundfläche des Operationsstumpfes) folgen, die Gegenwart bzw. deren Einwirkungen verkörpernden Zellen des sich zunächst bildenden Granulationsgewebes, erklärt sich in gleicher Weise, daß die von Semon zitierten »Reaktionen« usw. tatsächlich zur Beseitigung der Inkongruenz und damit mehr oder weniger vollendeter Anpassung an die Besonderheit der jetzt vorliegenden Bedingungen führen.

Dabei verdient nochmals ausdrücklich hervorgehoben zu werden, daß es bei all diesen Reaktionen als Manifestationen irgendwelcher Erregungen zunächst vollkommen gleichgültig ist, zu welcher Art von Reaktionen (psychischen, motorischen, plastischen usw.) sie gehören; die Gültigkeit unserer Ableitung wird dadurch in keiner Weise berührt. Aber andererseits ist gerade die psychische Manifestationsreihe diejenige, bei der infolge der größeren Kompliziertheit der mitwirkenden Faktoren, insbesondere der weitgehendsten engraphischen Empfänglichkeit und Reizbewahrungsfähigkeit (demnach auch der darauf beruhenden, in diesem Falle tatsächlichen Gedächtnisleistungen) die genannten Folgezustände sich am ausgesprochensten entwickeln können, demnach die Anpassungserscheinungen den höchsten Grad erreichen und uns obendrein durch die Bewußtseinszustände und die Introspektion einen wenigstens partiellen Einblick ermöglichen. So werden sie einerseits geradezu zum Prüfstein der Richtigkeit unserer Hypothese und andererseits gestatten sie uns auch das anschaulichste Bild oder Gleichnis der Vorgänge, die wir ihnen entnehmen wollten.

Gewiß scheint uns die außerordentlich weitgehende Anpassungsfähigkeit unseres Geisteslebens, unsere Fähigkeit, uns in alle möglichen Verhältnisse zu schicken und immer wieder die »Kongruenz« zwischen uns und der Umwelt herzustellen, sei es dadurch, daß wir uns »umstellen« oder unerträgliche Verhältnisse in unserem Sinne abändern, von unserem Bewußtsein, unserer Vernunft, unseren Willensentschlüssen diktiert zu sein, die wir den Erregungsvorgängen anderer Formen der leb. S. als Manifestationen nicht zusprechen können. Aber es braucht wohl kaum nochmals betont zu werden, daß wir uns hier einer

Täuschung hingeben, daß unsere sogenannte Bewußtseinsspiegelung in diesem Sinne nur eine Vorspiegelung falscher Tatsachen bedeutet, indem sie uns (unser Ichgefühl) eben als Ursache und Triebfeder all der komplizierten, in der intimsten Struktur der nervösen Substanz sich abspielenden Mechanismen vortäuscht, während dieses, unser vergöttertes Ich, nur die Folge bzw. Begleiterscheinung, das Ergebnis einer komplizierten Synthese einiger dieser energetischen Abläufe darstellt.

Insbesondere gelten ähnliche Überlegungen auch für unseren Willen. Auch hier dürfen wir lediglich vom Standpunkte einer kausal-mechanistischen Betrachtungsweise an das Problem herantreten. Denken wir an eine Feder, die gespannt ist und durch eine Sperrvorrichtung am Losschnellen gehindert ist. In ihrem Spannungszustande (umso mehr, je stärker sie gespannt ist), in der aufgespeicherten potentiellen Energie als anderem Ausdruck für ihre »Spannkraft«, liegt die »Tendenz« loszuschneiden, ihre Entladungsbereitschaft begründet. Wir könnten in übertragener Weise, wenn auch etwas trivial, geradezu sagen, es sieht so aus, als ob die Feder losschnellen, sich entladen »wolle«, »möchte«. Dasselbe Gleichnis kann auf jeden Körper angewandt werden, der auf Grund aufgespeicherter Energie der Auslösung derselben durch einen entsprechenden Reiz »harrt« und sie dann, wenn die Entladung einmal angeregt ist, auch tatsächlich »will«. Insofern wäre das »will« hier eine metaphorische Umschreibung etwa der Wachstumstendenz jedweder durch genügende Ernährung und den ontogenetischen Reproduktionsprozeß zu entsprechenden plastischen Reaktionen veranlaßten Zelle eines tierischen (natürlich auch pflanzlichen) Organismus, demgemäß auch des ganzen Organismus; des weiteren auch der Entladungsbereitschaft bzw. des »Funktionsdranges« jedweder auf Grund entsprechender Erregungsdispositionen, aufgespeicherter Energien und zugehöriger funktioneller Beanspruchung »funktionsbereiten« leb. S. Auch hier könnten wir in übertragener Weise sagen, sie »will«, sie »möchte« in Aktion treten.

Wir brauchen diese Betrachtung nur bis zu den Neuronen des Großhirns weiterzuführen. Solange wir bei Aussagen über ihre Tätigkeit in der physischen bzw. psychophysischen Phänomenreihe bleiben, ist nicht der geringste Unterschied gegenüber den vorstehend geschilderten Verhältnissen zu konstatieren. Auch hier gibt es nur aufgespeicherte

Energien, Entladungsbereitschaften und sich darauf gründenden mehr oder weniger starken Funktionsdrang. Bei allen psychophysischen Abläufen, bei denen unser Bewußtsein gar nicht oder nur ganz nebenher beteiligt ist (alle unbewußten Triebe, Instinkte, Handlungen, kurz alles, was sich in dem von vielen fälschlich sogenannten Unterbewußtsein — das in Wahrheit eben ein Unbewußtsein ist — abspielt) können wir deshalb nur von potentiellen Energien, Entladungstendenzen, Tendenzen zum Fortschreiten der einmal im Gange befindlichen Erregungen, Ablauf der zugehörigen Reaktionen und Reaktionsketten usw. sprechen, denen unser »Ich« völlig unwissend gegenübersteht. Nun sehen wir aber, daß von einer gewissen Intensität und Quantität der zu Entladung bereiten Erregungsenergien ab dieser Funktionsdrang und die entsprechende tatsächliche funktionelle Betätigung so »stark« wird, daß sie die Bewußtseinsschwelle überschreitet, d. h. eben mit bewußten psychischen Manifestationen verbunden ist, und in eben diesem Bewußtsein der, wenn einmal eingeleitete, sich mit Notwendigkeit vollziehende »Abfluß« der betreffenden Energien und demnach auch die entsprechende psychische Manifestation von dem Gefühl einer entsprechenden Willensbetätigung begleitet ist, das »uns«, die wir im jeweiligen Einzelfalle über seine Genese auf Grund der Erregungsvorgänge in der intimsten Struktur der nervösen Substanz vollkommen unorientiert sind, seine diktatorische und damit unsere vermeintliche diktatorische Macht vortäuscht. Daraus folgt, daß auch dieses Gefühl des Wollens lediglich eine Vorspiegelung falscher Tatsachen ist, indem auch es nicht Ursache, sondern etwas Abgeleitetes und Hinzutretendes ist.

Für die hier in Rede stehenden Verhältnisse der Bildung der energetischen Resultanten, des darauf beruhenden Anpassungsvermögens der leb. S. usw. können wir diese akzessorischen Bewußtseins- und Willensphänomene also völlig außer acht lassen und unser Interesse lediglich den supponierten zugeordneten Vorgängen im materiellen Substrat unseres Geisteslebens zuwenden. Diese, bezw. die dort sich vollziehenden Homophonien von Erregungen, die Bildung der energetischen Resultanten, der abstrahierenden Sammelengramme usw. sind die Ursachen der Anpassungen und Selbstregulationen auch unseres Geisteslebens, nicht unser Bewußtsein und unser Wille. Damit entfällt dann aber auch jede prinzipielle Schranke gegenüber den Erregungsvorgängen und entsprechenden Folgezuständen jedweder anderen Form

der leb. S. Die Unterschiede sind nur solche des Grades und der Komplikation. Und die Fähigkeit der Reizbewahrung auf Grund entsprechender Engramme, die Bildung energetischer Resultanten auf Grund originaler und mnemischer Erregungen usw. (alles Fähigkeiten, die, wenn auch in geringerem Maße als der nervösen Substanz, doch auch der leb. S. schlechtweg zukommen), sind auch dort die Ursachen der Anpassungen und Selbstregulationen. Hier wie dort unterstellen sie das gegenwärtige Geschehen dem regulierenden und sichtenden Einfluß der Vergangenheit.

Auf Grund unserer Ableitungen hätten wir das Problem der aktiven Anpassungsfähigkeit also schon wesentlich weiter geführt, als es Semon und Ruzicka getan haben; m. E. bis an die Grenze, wo die schon erwähnte Schranke unseres Erkenntnisvermögens, über die ich S. 116 ff. nachzulesen bitte, einsetzt und uns, fast möchte ich sagen, wohl für immer, noch weiteres Vordringen, wenn auch nicht weitere Fragen und Problemstellungen verwehrt. Aber auch demjenigen, dem unsere Gedankengänge nicht schlüssig genug erscheinen, der in ihnen noch keine Lösung des Anpassungsproblems ersehen kann oder will, könnten sie m. E. doch wenigstens die Überzeugung verschafft haben, daß für das genannte Problem eine kausal-mechanistische Lösung möglich sein muß und man ebendeshalb keinesfalls berechtigt ist, demjenigen, der an eine solche Anpassungsfähigkeit einstweilen — solange allseits befriedigende Beweisführungen ihrer Kausalzusammenhänge vielleicht doch noch ausstehen — nur »glaubt«, mit Schlagworten wie »mystische Spekulation« und »transzendente Teleologie« in Acht und Bann zu tun.

Über diesen Punkt denken die Neo-Darwinisten bezw. Selektionisten allerdings ganz anders. Und ich möchte deshalb — eben wegen der Gegensätzlichkeit ihres Standpunktes — zum Schlusse noch einmal kurz auf ihre Anschauungen und ihre Stellungnahme zum Anpassungsproblem zurückkommen. Da mir die Ansichten, wie sie H. W. Siemens in seinem a. a. O. schon genannten Buche über Konstitutions- und Vererbungs-pathologie (1. Auflage 1921) vertreten hat, geradezu typisch für diese Denkweise und Ideenrichtung zu sein scheinen, mag es genügen, wenn ich zur Charakterisierung derselben einige Zitate aus dieser Schrift folgen lasse¹: »Die Darwinisten rech-

¹ Die Sperrungen rühren zum Teil von mir her.

nen mit der Tatsache, daß aus bislang noch unbestimmten (idiokinetischen) Ursachen heraus irgendwelche Veränderungen des Idiotypus entstehen, die, wie schon Darwin sagte, richtungslos sind. Von diesen neuentstandenen Idiovarianten gehen nun alle unangepaßten zugrunde, während die wenigen, welche die Anpassung vermehren, eben durch diesen Umstand erhalten bleiben und reichlich Nachkommenschaft mit zum Teil denselben Vorzügen erzeugen. So wird durch die Auslese richtungslos entstandener Idiovariationen das Zustandekommen der Anpassung mechanistisch erklärt. Die Lamarckisten dagegen rechnen mit von vornherein erhaltungsgemäßen Variationen, die immer dann entstehen sollen, wenn die Eltern gezwungen sind, sich neuen Umweltsverhältnissen anzupassen; die Fähigkeit dieser Eltern bezw. ihrer Erbsubstanzen zur Anpassung auch an außergewöhnliche Verhältnisse setzen sie also ohne weiteres voraus, so wie es Lamarck schon getan hat; sie versuchen also gar nicht die Anpassung zu erklären. Während aber das richtungslose Neuentstehen idiotypischer Anlagen durch zahlreiche Beobachtungen und Experimente bewiesen werden konnte, ist die Vorstellung einer unbegrenzten Anpassungsfähigkeit aller Lebewesen eine mystische Spekulation, die mit Naturwissenschaft nichts mehr zu tun hat und der ‚Selbstentstehung von Energie‘ (Lenz) gleichkommt. Denn wenn auch jede Art auf mannigfache häufiger vorkommende Änderungen der Umwelt anpassungsgemäß zu reagieren vermag, so muß doch diese beschränkte Reaktionsfähigkeit selbst erst irgendwie in der Erbmasse entstanden sein. Die Tatsache, daß die lebenden Wesen die Fähigkeit zur Anpassung innerhalb einer bestimmten Breite besitzen, gibt nicht eine Erklärung der Anpassung, sondern bedarf selbst einer Erklärung. Während aber diese Erklärung vom Darwinismus durch die wohlbewiesene Idiokinese und die darauf folgende Selektion der Passendsten in leichtverständlicher Weise gegeben wird, endet der Lamarckismus unentrinnbar bei einer transzendenten Teleologie, nach der die Lebewesen von vornherein die Fähigkeit zur Höherentwicklung immanent in sich tragen sollen.«

Und an anderer Stelle heißt es: »Manche Autoren mögen sich wohl zur lamarckistischen Hypothese hingezogen fühlen, weil es ihnen widerstrebt, die Natur rein naturwissenschaftlich zu be-

trachten und demgemäß die Entwicklung der gesamten Lebewelt mit Darwin einfach mechanistisch, als Folge von Ursache und Wirkung aufzufassen. Das metaphysische Bedürfnis, daß sich in solchem Widerstreben kundtut, soll gewiß nicht gering eingeschätzt werden, am wenigsten in der Gegenwart, wo man vielfach selbst eine pseudo-naturwissenschaftliche ‚Lösung der Welträtsel‘ ernst nimmt; bei der Lösung rein naturwissenschaftlicher Probleme, wie es das Problem der Entstehung neuer Erbanlagen ist, ist aber die Metaphysik nicht am Platze.«

Es ist nicht meine Absicht, mich hier mit den Ansichten von H. W. Siemens, die den unseren in so vielem entgegengerichtet sind, auseinanderzusetzen; all diese Streitfragen sind ja bis zum Überdruß von beiden Seiten her in der Literatur behandelt worden; nur einige Bemerkungen mögen gestattet sein. Wie auch H. W. Siemens bekannt sein wird, hat gerade die Erkenntnis, daß durch die Auslese richtungslos und zufällig entstandener Idiovariationen das Zustandekommen der Anpassungen mechanistisch nicht erklärt werden könne, so viele veranlaßt, dem Selektions- bzw. Zuchtwahlprinzip als Erklärungsprinzip oder doch allein ausreichendem Erklärungsprinzip für das Zustandekommen der Anpassungen den Rücken zu kehren. Warum hat denn z. B. O. Hertwig sein Werk über das Werden der Organismen »eine Widerlegung von Darwins Zufallstheorie« betitelt und seine diesbezüglichen Gedankengänge in seiner Schrift: »Zur Abwehr des ethischen, des sozialen, des politischen Darwinismus« noch weiter vertieft und begründet? Sicherlich nicht aus einem »metaphysischen Bedürfnis« heraus, sondern im Gegenteil aus dem Bestreben, die Natur rein naturwissenschaftlich und nicht als das Spiel eines unberechenbaren Zufalls zu betrachten. Und unserer Meinung nach würde gerade der Versuch, lediglich dem Zufall, der »Richtungslosigkeit« und damit zusammenhängenden Gesetzlosigkeit in der Struktur und Reaktionsfähigkeit der Lebewesen zu vertrauen, wie es in einem der springendsten Punkte der Entwicklungstheorie die Selektionisten bzw. Neo-Darwinisten tun müssen, unentrinnbar »bei einer transzendenten Teleologie« enden. Diesen von H. W. Siemens gegen die »Lamarckisten« erhobenen Vorwurf glauben wir ihm also mit Recht und Billigkeit zurückgeben zu können.

Aber derartige Auseinandersetzungen haben ja wenig Sinn. So

möchte ich lieber zum Schluß noch den Lesern dieser Schrift an einem ebenfalls schon öfters in der Literatur behandelten Beispiel zeigen, mit welchem ungeheuerlichem Zusammentreffen der allerunwahrscheinlichsten Zufälle und einer geradezu »gesetzmäßigen« Verknüpfung dieser an sich zusammenhanglosen Zufälligkeiten über längere Perioden phylogenetischer Entwicklung die Selektionisten rechnen müssen, um das Auftreten bestimmter angepaßter Lebensformen zu erklären.

Lamarck hat bekanntlich die Eigenart im Bau der Giraffe, also den ungewöhnlich langen Hals und die hohen Vorderbeine damit erklärt, daß die Tierart, aus der die Giraffe sich nach und nach entwickelt bezw. umgewandelt hat, etwa durch besondere tellurische Verhältnisse und damit zusammenhängenden Wechsel der Vegetation usw. genötigt wurde, an immer höheren Bäumen zu weiden, sich also immer höher emporzurecken, um auch die höherstehenden Blätter zu erreichen. So hat sich durch Abänderung der Organe infolge abgeänderter funktioneller Beanspruchung und einer ganz allmählichen Kumulierung der so erzielten Abänderungen im Laufe langer Generationsfolgen der Wechsel der Artmerkmale und die Anpassung der neuen Formen an die inzwischen eingetretene Veränderung der Umweltfaktoren vollzogen. Es handelt sich hier also um ein Schulbeispiel einer durch das Bedürfnis geweckten aktiven Anpassung auf Grund andersartiger funktioneller Erregungen. Es wäre sehr leicht, unsere Ableitungen über die Entstehung dieser Anpassungen auf diesen konkreten Fall anzuwenden und zu zeigen, daß unter den beim Suchen der Nahrung in den benötigten Organen und Gewebsteilen jeweils zusammentreffenden mnesischen und Originalerregungen die Komponenten, welche mit dem Bedürfnis der Tiere, sich immer höher emporzurecken und den Hals immer länger auszustrecken, zusammenhängen, mit der Zeit einen immer stärkeren Einfluß gewinnen und deshalb in den energetischen Resultanten als Ergebnis dieser zusammenklingenden Erregungen auch immer mehr zur Geltung kommen müssen. Das würde dann weiter heißen, daß die diesen energetischen Resultanten entsprechenden plastischen Reaktionen nun immer mehr auch solche werden, in denen die das Längenwachstum der Vorderbeine und des Halses und die Kräftigung und Volumenzunahme (Arbeitshypertrophie) der dabei beteiligten Muskeln, Sehnen, Bänder, Knochen usw. bewirkenden Komponenten immer stärker hervortreten. Natürlich dürften die so erzielten Abände-

rungen der Form» und Gestaltverhältnisse (als Ergebnis der plastischen Reaktionen), bzw. die Engramme und Engrammkomplexe (Struktüreigentümlichkeiten), in denen sie in der intimsten Struktur ihren Ausdruck gefunden haben, mit dem Ableben des betreffenden Trägers nicht einfach, gleichsam ergebnislos für die Art, wieder verschwinden, sondern müssen auf dem Umwege über die somatische Induktion der Keimzellen auch noch in der nächsten Generation usw. eine Nachwirkung zeigen, wenn auch zunächst vielleicht nur in dem Sinne, daß hier dann von vornherein eine gesteigerte Disposition für den Erwerb der gleichen Reaktionsfähigkeiten und Gegenwirkungen den Einwirkungen der Umwelt gegenüber vorhanden ist.

Man wird eine derartige Übertragung einer im Leben einer Generation auf Grund unausgesetzter Wiederholung und Übung erworbenen bzw. abgeänderten Reaktionsfähigkeit auf die nächste Generation gewiß als »Vererbung erworbener Eigenschaften« bezeichnen und eine solche, der derzeit herrschenden Richtung in der Biologie entsprechend, mit mehr oder weniger Entrüstung — je nach dem mehr oder weniger selektionistischen Standpunkt des betreffenden — zurückweisen bzw. für unmöglich erklären. Aber was heißt hier schließlich unmöglich und wie will man diese Unmöglichkeit beweisen? Schließlich kann man diese Frage ja auch einmal in diesem, statt dem gewöhnlichen umgekehrten Sinne stellen. Gerade das hier vorliegende konkrete Beispiel einer »Vererbung erworbener Eigenschaften« könnte doch zeigen, daß viele mit diesem Begriff eine ganz irrige Vorstellung verbinden. Vor allem handelt es sich hier — ein Satz, dem über den einzelnen, gerade vorliegenden konkreten Fall hinaus Allgemeingültigkeit zukommen dürfte — gar nicht um die Vererbung einer wirklich neuen Eigenschaft, wenigstens nicht, sobald man die ihr zugrunde liegenden Reaktionsfähigkeiten und Reaktionsweisen in ihre Komponenten zerlegt, sondern nur darum, daß unter einer Fülle von Erregungsmöglichkeiten, welche die Elterngeneration und auch die vorausgegangenen Generationen schon besaßen, einige immer stärker und häufiger beansprucht werden, demnach auch in den energetischen Resultanten immer stärker hervortreten und damit die definitiven Reaktionsweisen — in diesem Falle auf dem Gebiet der plastischen, bzw. Wachstumsreaktionen — immer mehr in ihrem Sinne beeinflussen. Es handelt sich mit anderen Worten also nur um eine Verschiebung in den Gleichgewichtsverhältnissen

nissen und dem gegenseitigen Kräfteverhältnis der einzelnen Komponenten (Engramme, Strukturbesonderheiten), wie sie für die plastischen Reaktionen der Tiere, speziell das Längenwachstum der Vorderbeine und des Halses ursächlich sind. Ist es wirklich so gänzlich unvorstellbar, daß eine derartige geringfügige und wirklich neue Elemente gar nicht in sich schließende Abänderung der Struktur, sagen wir einmal des Plasmas des Zelleibs nicht schließlich (bei genügend häufiger Wiederholung und Intensität) doch auch irgendwie in der Struktur des zugehörigen Zellkerns, damit dann schließlich aber auch des Keimplasmas einen irgendwie entsprechenden (korrelierten) Ausdruck findet?

Und wie will man das Auftreten einer derart gesteigerten Disposition für gewisse Erregungen und die zugehörigen Reaktionsabläufe, also in unserem Beispiel einer Disposition für stärkeres Längenwachstum der Vorderbeine und des Halses, in der nächsten Generation denn — sagen wir jetzt einmal — »widerlegen«, statt des sonst üblichen »beweisen«? Zweifelsohne wird, wenn wir nur eine Generation im Auge haben, beides nicht möglich sein. Naturgemäß sind die diesbezüglichen Differenzen zwischen der Parentalgeneration und der nächsten Filialgeneration, selbst im günstigsten Falle, viel zu klein, als daß sie nicht als normale Schwankungen um den Mittelwert herum aufgefaßt werden könnten. Erst wenn nun die betreffenden Differenzen sich in einer längeren Reihe von Generationen immer in gleichem Sinne wiederholen und durch Kumulierung steigern, also eine ausgesprochene Orthogenese (bestimmte Entwicklungsrichtung in immer dem gleichen Sinne) nachweisbar wird, schließlich in unserem Beispiel die Ausgangsform nach mehr oder weniger langer phylogenetischer Weiterentwicklung nun tatsächlich zur Giraffe geworden ist — wir wollen die »Beobachtbarkeit« dieses Geschehens einmal für möglich annehmen —, dann beweist eben die in diesem End- und Gesamtergebnis sich ausdrückende Häufung und Zusammenfassung (Integration) all der kleinsten Entwicklungsdifferentiale, die zwischen den einzelnen, einander folgenden Generationen zunächst nur hypothetisch vorausgesetzt werden konnten, daß diese nun auch tatsächlich, und zwar in stets gleichsinniger Richtung, vorhanden waren. Eben deshalb können es dann auch nicht zufällige Schwankungen gewesen sein, die bald nach der einen, bald nach der anderen Richtung erfolgt wären, sondern die auftretenden Differenzen müssen sich in streng gesetzmäßiger Folge von den funktionellen Er-

regungen abgeleitet haben, die in der vorausgegangenen Generation die entsprechenden Strukturbesonderheiten in Gestalt entsprechender Zellplasmaengramme, dann aber auch der korrelierten Zellkernogramme hinterlassen haben. Dadurch, daß sich das in jeder Generation in gleicher Weise wiederholte, konnten sich die genannten Differenzen dann mit der Zeit zu den nunmehr auch augenfälligen, im Artenwandel sich ausdrückenden Verschiedenheiten nach Form und Gestalt summieren. Aber ich muß mich hier mit diesen skizzenhaften Ausführungen begnügen, da es nicht in meiner Absicht liegt, das Problem der Vererbung erworbener Eigenschaften, so sehr es auch zu unserem engeren Thema in Beziehung tritt, schon hier vom Standpunkt unserer Auffassung der Lebensabläufe einer eingehenden Durcharbeitung zu unterziehen.

Nun zu der unglaublichen Häufung von Zufälligkeiten, mit der die Neodarwinisten und Selektionisten diese allmähliche Umwandlung einer Ausgangsform mit »normaler« Länge der Vorderbeine und des Halses zur Giraffe erklären müßten. Vorauszuschicken ist, daß doch wohl auch sie nicht der Meinung sein können, daß sich dieser Artenwandel plötzlich, gleichsam von heute auf morgen, zwischen zwei Generationen vollzogen haben könne, sondern hübsch allmählich, wie es die Abstammungsgeschichte aller Lebensformen zeigt, in einer längeren Reihe von Generationen nach und nach stärker in Erscheinung getreten sei. Anders zu denken, hieße doch direkt an das Wunder im Entwicklungsgeschehen und der Deszendenz der Lebewesen zu glauben. *Natura non facit saltum!* Angenommen also, irgendeine Veränderung der Erdoberfläche und der Vegetation im Heimatgebiet unserer Ausgangsform zwingt die Tiere, ihre Nahrung an immer hochstämmigeren Bäumen zu suchen. Alle solche mit »normalen«, bezw. kurzen Vorderbeinen und kurzem Hals müßten also über kurz oder lang infolge Nahrungsmangel bezw. Unfähigkeit die vorhandene Nahrung zu erreichen, zugrunde gehen. Aber schon ist nach Annahme der Selektionisten der gütige Zufall am Werk; unter den derzeit lebenden Tieren sind eine genügende Zahl, die infolge »zufällig und richtungslos entstandener Idiovariationen« im Keimgut ihrer Eltern mit ihrem sonstigen Anlagenschatz ausgerechnet die gerade jetzt so erwünschten Anlagen für längere Vorderbeine und längeren Hals mitbekommen haben. Folglich können sie sich besser ernähren, als die anderen, denen

der Zufall weniger hold war; so bleiben sie am Leben, erhalten und mehren sich.

In der nächsten Generation muß sich dieses Lotteriespiel, aber schon mit einem etwas günstigeren Ergebnis, wiederholen. Aber wohlgermt, da die Selektionisten jede Vererbung erworbener Eigenschaften grundsätzlich ablehnen — »die Beweise für die Nichtvererbbarkeit erworbener Eigenschaften sind so umfangreich, daß sie keinen Zweifel mehr zulassen« (Siemens) —, kommen der nächsten Generation nicht etwa irgendwelche, wenn auch noch so schwachen Nachwirkungen der entsprechenden Erwerbungen der vorhergehenden Generationen zugute, sondern sie gehen aus dem unbeeinflussten, inzwischen nur weitergegebenen Idioplasma der Ausgangsform hervor. Wie nett von dem Zufall, daß er nun schon zum zweiten Male aus diesem Idioplasma in Folge zufällig und richtungslos entstandener Idiovariationen Tiere mit längeren Vorderbeinen und Hälsen entstehen läßt, damit die Art weiter existieren kann, und dabei auch gleich noch in etwas stärkerem Maße, wie es das erstemal der Fall war, weil es die Deszendenztheorie der Lebewesen nun einmal so verlangt. In der dritten Generation müßte sich all der Zufall in genau der gleichen, nur wiederum ein noch etwas günstigeres Resultat ergebenden Weise wiederholen; und nun erst in der letzten Generation dieser Umwandlungsepoche, wo nun das erstemal eine wirkliche Vollgiraffe mit all ihren voll ausgeprägten Merkmalen und Eigenschaften in Erscheinung tritt. Welch grandioses Können muß da der Zufall entfalten! Denn man beachte, daß auch diese Vollgiraffe selbstverständlich aus dem durch all die dazwischenliegenden Ontogenesen völlig unbeeinflussten und in ihnen gleichsam völlig passiv weitergegebenen Idioplasma der Ausgangsform hervorgegangen sein muß — Vererbung der inzwischen erworbenen Eigenschaften bezw. Dispositionen gibt es ja nicht. Der Zufall muß es hier also fertig bringen, aus den Keimanlagen eines Tieres mit völlig normalen Vorderbeinen und normaler Halsform plötzlich und unvermittelt als Ergebnis richtungslos entstandener Idiovariationen eine Tierform hervorzubringen, die ausgerechnet in allem die Artmerkmale einer Giraffe besitzt und dadurch in so hervorragender Weise der Besonderheit der gerade vorliegenden Ernährungsbedingungen angepaßt ist. Wie gütig vom Zufall, diese an sich schon staunenswerte Leistung gerade ausgerechnet in dem Zeitpunkt zu vollbringen, wo die Umweltsverhältnisse sie am dringend-

sten erforderten. Aber ja nicht hervorriefen, denn nach den Selektionisten sind die genannten Idiovariationen ja zufällige und richtungslose und werden erst nachträglich auf Grund der Zuchtwahl der Umwelt angepaßt. Wie nett weiter vom Zufall, sein extremstes Können nun schließlich auch noch ausgerechnet in dem Moment in Erscheinung treten zu lassen, wo er mit demselben dem vorausgegangenen Artenumwandlungsprozeß — der eine sukzessive Kette ebensolcher, untereinander und mit dem Schlußeffekt nach den Anschauungen der Zufallstheoretiker natürlich keinerlei Kausalverknüpfungen aufweisenden Zufälligkeiten darstellt — in dem nunmehr vollendeten Giraffentypus den Schlußstein einfügen, ihn geradezu krönen kann.

Nun ist weiter doch selbstverständlich, daß der Zufall bei all diesen seinen Taten nicht nur die gerade passenden und erforderten Idiovariationen geschaffen haben kann — dann wäre es ja kein Zufall mehr —, sondern die betreffende benötigte Variation kann im günstigsten Falle doch immer nur als eine unter tausenden bzw. hunderttausenden aufgetreten sein. Denn je spezifischer die verlangte Form gestaltet sein mußte und je abweichender von der Ausgangsform, um so unwahrscheinlicher wird es, daß unter der Fülle möglicher Keimesvariationen nun einmal ganz von selbst und gerade im erforderten Zeitpunkte die betreffende Anlagenkonstellation sich »zusammengewürfelt« haben soll. Alle andern Variationen aber außer dieser einen mußten zugrunde gehen. Wie ungeheuer groß müßte demnach die Zahl der Tiere der Ausgangsform gewesen sein, um das durch dieses Spiel des Zufalls und die nachfolgende Selektion (Ausmerzungen) der nicht passenden Variationen bewirkte Massensterben überhaupt zu überdauern, besonders, da sich diese Verhältnisse nun doch eine ganze Reihe von Generationen nacheinander unter immer ungünstigeren Bedingungen wiederholen mußten.

Und schließlich noch die weitere Frage, die schon Herbert Spencer Weismann vorlegte, wie nämlich der Zufall es fertig bringe, als Ergebnis richtungsloser Idiovariationen Tierformen zu erzeugen, die eine so ausgesprochene harmonische Anpassung bzw. Koadaptation der abgeänderten Teile, in diesem Falle der längeren Vorderbeine und des längeren Halses, aufwiesen. Denn selbstverständlich handelt es sich dabei um Abänderungen, die keineswegs nur einer Anlage ihre Entstehung verdanken. Mit dem längeren Hals ändern sich

die Skelettknochen, Bänder, Muskeln, Sehnen, Nerven, Blutgefäße, die umschließende Haut usw. Der Zufall müßte durch seine richtungslosen Idiovariationen also nicht nur eine, sondern recht viele Anlagen und Anlagenkomplexe entsprechend umgewandelt haben, und zwar alle in durchaus gleichsinniger, harmonischer Weise, genau so, wie es das nachherige Zusammenarbeiten der ausgewachsenen Teile beim Gebrauch der betreffenden Organe oder Glieder erfordert. Das Würfelspiel der richtungslosen Idiovariationen müßte sich aber doch, wenn man sich in diese Denkweise nun einmal hineinversetzen will, an jeder Anlage gesondert und völlig getrennt von dem der anderen vollziehen. Kann jemand glauben, daß selbst der allerglücklichste Zufall es fertig brächte, ein solch wunderbares Zusammenpassen all der einzelnen, zufällig entstandenen Varianten zu bewirken, und ist es wirklich möglich, die Entstehung derartiger harmonischer Veränderungen anders als durch eine infolge fortgesetzten entsprechenden Gebrauchs der betreffenden Organe und Gewebe bewirkte aktive oder funktionelle Anpassung zu erklären? So aufgefaßt, stellen die entstehenden Koadaptationen sich nämlich als das Ergebnis der Gegenwirkungen dar, mit denen der Organismus die Veränderungen der Umweltfaktoren und die dadurch bedingte Veränderung seiner funktionellen Beanspruchungen beantwortet, und nur auf Grund dieser Auffassung ist es möglich, zwischen diesen Gegenreaktionen und den sie veranlassenden »Bewirkungen« einerseits und andererseits zwischen den einzelnen auf diese Weise zustande kommenden Reaktionsfähigkeiten des Organismus eine unser Kausalbedürfnis einigermaßen befriedigende Kausalverknüpfung zu konstruieren.

Auf Grund der vorstehenden Überlegungen erscheint es mir deshalb nicht unberechtigt, in völliger Umkehr der von H. W. Siemens gegen den Lamarckismus geäußerten, weiter oben teilweise zitierten Bedenken, meine Schrift mit der Frage zu schließen, ob denn der Glaube mancher Selektionisten an ein so unbegrenztes Vermögen des Zufalls und der Gesetz- und Richtungslosigkeit nun nicht erst recht »eine mystische Spekulation sei, die mit Naturwissenschaft nichts zu tun hat« und »unentrinnbar bei einer transzendenten Teleologie endet«? Aber wie diese Frage und tausend andere, die damit zusammenhängen, vom einzelnen auch beantwortet werden mögen, zum mindesten könnte doch jeder, der das in dieser Schrift vorgebrachte und durchgearbeitete Ma-

terial vorurteilsfrei durchsieht und prüft, zu der Einsicht kommen, daß in all den Problemen, die uns darin beschäftigt haben, und vielen weiteren, die mit ihnen zusammenhängen, das letzte Wort noch keineswegs gesprochen und es demnach sicherlich nicht berechtigt ist, schon jetzt ein so einseitiges Verdammungsurteil einer Richtung und Auffassung auszusprechen, wie es H. W. Siemens, wenn auch gewiß in gutem Glauben und in Übereinstimmung mit vielen anderen, getan hat.

SACHREGISTER

- Abstrakte Begriffe, Bildung derselben** 89
Abstraktion, physiologische 87
Abwehr- und Anpassungserscheinungen 43
Akklimatisation 123
Aktionsbereitschaft 60
Aktive Anpassung 104
Aktivität 42, 53, 103
Albrecht, Eugen 32, 34, 119, 136, 137
Amphimixis 40, 94, 129
Anlagenkonstellation 94
Anpassungen, direkte oder passive 104, funktionelle oder aktive 104, selektive 103
Anpassungsspielraum, physiologischer
Apperzeption 88 [102
Arbeitsleistungen, spezifische der Gewebe 48
Arbeitsteilung 99
Artenwandel 26
Arterbplasma 54
Artkonstitution, morphochemische 24, 25, 41, 94
Artzelle 54
Assoziation 68, 91
Atavismen 71
Aufmerksamkeit 67, 125
Ausgleichsprozesse 105, 123, 138
Auslese 103
- Beharrungsvermögen der leb. S.** 49, 57, 70, 71, 89
Bekannschaftsreaktionen 65, 68, 77
Berührungskausalität 16
Bewußtsein 110, 116, 125, 133
Bewußtseinselemente 86
Bewußtseinsinhalt 65, 78
Blindgeborenen, Gehirn des 50
Bumke 120
Bunge 134
- Darwin** 33, 147, 148
Deszendenztheorie 31, 53
Determinantenlehre Weismanns 47
Driesch 20, 24, 25
Dynamische Systeme 16
- Eigenbezirk größter Erregungsintensität** 75
Ekphorie 14, 69
Energetische Resultante 63, 113, 114
Energie als Mutter der Form 81
Engramm 13, 60, als Strukturveränderung der leb. S. 13, als Reaktionsbereitschaft 14
Engrammschatz, ererbter 28
Engrammschichten 91
Engrammsysteme 85, 95
Entelechie 103, 105
Entladungsbereitschaft 60, 74, 144
Entwicklungsdifferential 22, 25, 27
Epigenetischer Entwicklungsprozeß 45
Erbplasma 71, 93
Erfahrungsrückstand 13, 28
Erfolgsorgan 12, 16
Erinnerungsbild 83
Erkennen 78
Erkenntnisvermögens, Schranke des 116
Erlebnisse, psychische 65
Erlebnisresiduen 28, 60, 65
Erregung 12, funktionelle 26, 40, 41, morphogene 19, topogene 19, 21, 41
Erregungsdisposition, Engramm als 14, 60
Erregungskomplex 21
Erregungsstoffwechsel 18
Erregungsvorgang 11
Erregungswelle 49
Erregungszustand 11, 21
Evolution 45
Evolutionistischer Entwicklungsprozeß 45

Fernwirkungen im Organismus 16
Fischer, Bernhard 9
Forel, August 8
Fortschreitende Entwicklung 99
Freisteigende Vorstellungen 128
Funktion 99
Funktionelle Anpassungen 104
Funktionelle Erregungen 26, 40, 41
Funktionelle Selbstgestaltung 104
Funktionsdrang 74, 144
Funktionsleistungen 41, 53, 104

Ganglienzellen der Sehspähre 50
Gedächtnis der leb. S. 15
Gedächtnisleistungen 82, 87
Gedächtnisprovinzen 73
Gedächtnisschatz 86
Gedächtnisspezialisten, Gehirnzellen
 als 44, 63, 73, 79
Geheimnis des Lebens 134
Geistesgegenwart 130
Genie 91, 95, 128
Geoffroysches Prinzip 104
Geologische Epochen 80
Gesamtsituationen unseres Lebens 67
Geschicklichkeit 121
Geschlechtstrieb 95
Gewandtheit 121
Gewebisdifferenzierung 73
Giraffe 149
Gleichgewichts- und Porportionalge-
setz 102
Goethe 43, 54

Harmonie des Ganzen 22, 30, 49
Hauptmann, C. 106
Hauptsätze, mnemische 13, 87, 107
Herbart 128
Hering, Ewald 15, 63, 137
Hertwig, Oskar 140, 148
Höfdding 61
Homophonie 66, 82, 83, 87, 108
Humboldt, Alexander von 130
Hydra 137

Ichbewußtsein 126
Ichgefühl 144
Ichsynthese 132
Identitätsphilosophie 51
Idioplasma 94, 153
Inaktivitätsatrophie 51
Indifferenzzustand, primärer und se-
kundärer 12, 69
Individualitätsphase 20, 23, 93
Initialengramm, ontogenetisches 45
Inkongruenz von Erregungen 138, 142
Innere Entwicklungsbedingungen 31
Instinkte und Triebe 44, 95
Integration der Entwicklungsdifferen-
tiale 22, 25, 27
Interferenz von Schwingungen 66, 75,
 87
Introspektion (Innensicht) 84, 127, 133,
 143
Intuition 112, 126
Irritabilität 11

Kammerer 16, 103, 104
Kant 134
Kranichfeld 140
Keimplasma 24, 46, 58
Keimzelle 54, erhöhte Sensibilität der 57
Keimzellenengramme 44
Kindesseele, Erwachen der 92, 96
Kombinationsmöglichkeiten, psychi-
sche 91
Konditionismus Verworns 30
Konstanz der Arten 70
Konstanz der Energie 129
Koordination 95
Korrelation 95, 99
Kräfteparallelogramm 113
Kräftepolygon 113

Lamarck 33, 147, 149
Lamarckismus 33, 147, 155
Laplace 130
Lamarcksches Prinzip 104
Lebende Systeme 30

Lebenskraft 105, 106
Lebensprozeß, spezifischer der Gewebe
54
Lenz 9, 34, 35, 147
Leistungen der lebenden Systeme 30
Lesens, Erlernen des 85
Lokalisation, topogene 75
Lokalzeichen 19
Lotze 19

Massengleichgewichtszustände 30, 43
Mechanismus des Lebens 36
Metamorphose 57, 74, 99
Metaplasie 57, 74, 99
Merksysteme 86, 91, 95
Mnemische Erregungen 37, 62, 77
Mnemischer Hauptsatz 13, 87, 107
Morphochemische Artkonstitution 24,
45, 54, 58, 71, 94
Morphochemische Struktur 41
Morphogene Erregungen 19
Mosaik, das Leben als 40
Motorische Reaktionen 17
Müller, Johannes 52, 134, 137

Nachbarschaftswirkungen im Gewebe
18, 48
Neodarwinisten 103, 146
Nestbauinstinkte 58
Neugeborenen, Instinkte des 95
Neuronenlehre 62

Oberbewußtsein 122
Ontogenetische Reproduktion 20, 29
Ontogenetisches Initialengramm 45
Organisationshöhe 99
Originalerregungen 37, 62, 77
Originalreize 37, 62, 77
Orthogenese 99

Parallelismus, psychophysischer 51
Passive Anpassung 104
Physikalisch-chemische Reaktionsket-
ten 36

Physiologische Abstraktion 87
Plastische Reaktionen 17
Plastizität der Struktur 64, 80
Positionsreize 18, 19, 21, 40
Prospektive Bedeutung 20, 39
Prospektive Potenzen 20, 24, 25, 39, 105
Prozeßgleichgewicht 11, 30, 43
Psychogenesis, ontogenetische 92
Psychogenesis, phylogenetische 81
Psychologie 134

Quell der geistigen Tätigkeit 91

Reaktionen 17, motorische 17, plasti-
sche 17, 12, 26, Stoffwechsel 17
Reaktionsketten 35, 36, 45
Reduktionsteilungen 40, 94, 129
Regenerationen 19, 105
Regenerations- und Restitutionspro-
zesse 19, 124
Regenwurm 137
Regulationen 105
Reichtum der Natur 90
Reiz 11
Reizbarkeit 11
Reizrezeptor 15
Reizstoffwechsel 18
Reproduktion, ontogenetische 20
Reproduktionsvermögen der leb. S. 15,
61, 93
Reservekeimplasma 140
Resonanzvermögen der leb. S. 79, 89,
92, 110
Resultante, energetische von Erregungs-
abläufen 63, 75, 114, 127, 142
Roux, Wilhelm 18, 104, 140, 141
Ruhestoffwechsel 18, 22, 69
Ruhezustand der leb. S. 22, 69
Ruzicka, Vladislav 24, 36, 38, 41, 45,
140, 143

Sammelbild 68, 83, 87, 94
Sammelengramm 67
Sammelerregung 68

Saugakt des Neugeborenen 95
 Scheintod 47
 Schwingungszahl der Erregungswellen
 72
 Seele 50, 51
 Selbstentstehung von Energie 34, 35,
 147
 Selbsterhaltungsfähigkeit der leb. S. 56,
 103
 Selektionismus 33, 103
 Selektionisten 146
 Semon 13, 18, 27, 37, 61, 72, 82, 135, 141
 Sensibilität, erhöhte der Keimzellen 57
 Siemens, H. W. 33, 35, 148, 153, 155, 156
 Sinn des Lebens 43, 53
 Spencer, Herbert 154
 Spezifische Energie der leb. S. 52
 Spezifische Struktur der leb. S. 93, 100
 Spezifität der leb. S. 77, 93
 Stoff- und Energiewechsel 81
 Stoffwechselreaktionen 17
 Strukturgefüge der leb. S. 80
 Strukturveränderungen der leb. S. durch
 Engramme 13
 Superposition und Interferenz, Gesetze
 der 21, 66, 75, 87
 Synergie, geistige 91
 Synthese, abstrahierende 90

Tätigkeitsstoffwechsel 69
 Talent 91, 95
 Teleologie 23, 25, 33, 35, 147
 Tietze 102
 Topogene Engrammkomplexe 40
 Topogene Erregungen 18, 19, 40, 41
 Trembley 137
 Triton 136
 Turbularien 136

Ultimal-progressive Prozesse 36, 38, 45
 Umweltfaktoren, Eingreifen der 47,
 Wechsel der 77, 80, 99

Unbewußtsein 69, 79
 Unterbewußtsein 122
 Urmaterial der geistigen Fähigkeiten
 Ursubstanz des Lebens 118

Verbung 41, 58, 93
 Vererbung erworbener Eigenschaften
 58, 150
 Vererbungsmechanismus 41, 92
 Vererbung, Wesen der 93
 Vergessen 70
 Vergessenheit 71
 Verknüpfung, assoziative 91
 Verschmelzung 87
 Verworn 8, 18, 30
 Vie latente 47
 Vitalismus 13, 103, 105, 134
 Vollkeimplasma 140
 Vorstellung 83

Wahrnehmung 87
 Weismann 46, 154
 Welt des Kindes 96
 Wesen der Vererbung 93
 Wiedererkennen 78, 79, 87, 89
 Wiedererkennungsakt 88, 96
 Wiedererkennungsgefühl 65
 Wiederholung, das Leben als 39
 Wille 125, 144
 Willensfreiheit 132
 Winterschlaf 47

Zuchtwahl 33, 103
 Zuchtwahlprinzip 33, 148
 Zufallstheorie 33, 148
 Zusammenschließungen (assoziiert-
 grammkomplexe) 83, 94, 108
 Zustandsmöglichkeiten der leb. S.
 Zweckmäßigkeit 30
 Zweck- und zielstrebende Kräfte 1
 Zwillinge, eineiige 55
 Zygote 44

WILHELM J. SCHMIDT
DIE BAUSTEINE DES TIERKÖRPER
IN POLARISIERTEM LICHT

Mit 230 Abbildungen im Text. XII und 528 Seiten
Geheftet M. 22.—; Halbleinen M. 25.—

*

WILHELM J. SCHMIDT
ANLEITUNG ZU
POLARISATIONSMIKROSKOPISCHEN
UNTERSUCHUNGEN FÜR
BIOLOGEN

Mit 33 Abbildungen im Text. 64 Seiten. Kl.-4°. 1923
Geheftet M. 3.—; Ganzleinen M. 4.50

*

HELMUTH PLESSNER
DIE EINHEIT DER SINNES-
GRUNDLINIEN EINER ASTHESIOLOGIE DES MENSCHEN

XV und 404 Seiten. Gr.-8°. 1923
Geheftet M. 7.50; Halbleinen M. 10.—

*

HUGO RIBBERT
DIE BEDEUTUNG
DER KRANKHEITEN FÜR DIE
ENTWICKLUNG DER MENSCHEN

194 Seiten. Gr.-8°. 1912. Geheftet M. 4.80

VERLAG VON FRIEDRICH COHEN IN