

9. dass sich experimentell zeigen lässt, dass die spezifisch-nervöse Einheit mit der Zeit und unter gewissen Umständen insofern aufhört eine Einheit zu sein, als es dann nicht mehr des dauernden Zusammenwirkens ihrer Komponenten bedarf, um die nervöse Differenzierung der einzelnen Teile verschiedener (d. i. peripherer) topographischer Zugehörigkeit zu vollenden, dass also Teile der Neuroneinheit schließlich eine Art von (experimentell-artefizieller) Selbständigkeit erlangen können.

Literatur.

Die einschlägige Literatur findet sich zitiert in:

- Bielschowsky, M., Die histologische Seite der Neuronlehre. Journ. f. Psychol. u. Neurologie, Bd V, 1905.
- Bielschowsky, M. und Wolff, M., Zur Histologie der Kleinhirnrinde. Journ. f. Psychol. u. Neurologie, Bd. IV, 1905.
- Braus, H., Experimentelle Beiträge zur Frage nach der Entwicklung peripherer Nerven. Anat. Anz. Bd. XXVI, 1905.
- Held, H., Zur Kenntnis einer neurofibrillären Kontinuität im Zentralnervensystem der Wirbeltiere. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt. 1905.
- Wolff, M., Zur Kenntnis der Held'schen Nervenendfüße. Journ. f. Psychol. u. Neurologie, Bd. IV, 1905.

Physiologie und Psychologie.

Von J. Rosenthal.

(Schluss.)

Wenden wir uns jetzt zu den Erscheinungen des Sehens beim Menschen. Wir haben nicht nur die Empfindung von Licht und Nichtlicht, wir können auch Unterschiede der Helligkeit, und qualitative Unterschiede, die Farben, empfinden. Wir erkennen ferner die Richtung, in welcher das Licht in unser Auge eindringt und vermögen das vermeintlich oder wirklich gesehene Objekt zu lokalisieren; wir unterscheiden, wenigstens beim zentralen Sehen, feine Einzelheiten in der Beschaffenheit der Objekte u. s. w. Alle diese Erscheinungen können nur sehr unvollkommen mit den Hilfsmitteln der gewöhnlichen physiologischen Untersuchung erforscht werden. Im Hintergrunde steht doch immer etwas Besonderes, ohne welches es gar keine Physiologie der Sinne geben würde, — die Tatsache, dass wir empfinden, dass wir uns dessen bewusst werden, dass wir uns auf Grund dieser Empfindungen Vorstellungen über die Außenwelt machen, dass wir, wie es heißt, die Außenwelt wahrnehmen. Herr Nuel weiß alles das natürlich ebensogut wie ich. Aber für ihn sind das keine physiologischen Phänomene, son-

dem „Epiphänomene“, welche die physiologischen Phänomene begleiten, neben ihnen hergehen. Aber Phänomen oder Epiphänomen, diese Tatsachen existieren; sie gehören zu den Lebenserscheinungen. Wenn es Aufgabe der Physiologie ist, die Erscheinungen, welche an lebenden Wesen beobachtet werden, festzustellen und ihren Zusammenhang mit anderen Erscheinungen zu erforschen, so kann, meiner Meinung nach, die Physiologie an diesen Erscheinungen nicht vorübergehen, nur aus dem Grunde, weil zu ihrer Feststellung etwas andere Methoden angewendet werden als zur Beobachtung der Erscheinungen des Kreislaufs, der Verdauung oder sonstiger Lebenstätigkeiten.

Herr Nuel sieht den Unterschied zwischen den beiden Arten von Erscheinungen darin, dass wir von der einen Gruppe durch unsere „äußeren Sinne“ Kenntniss erhalten, von der anderen aber nur durch unseren inneren Sinn. Nun, ich glaube, dass wir überhaupt gar nichts ohne Mitwirkung unseres „inneren Sinnes“ erkennen. Wenn wir beim Aufgang der Sonne kein Bewusstsein von der Empfindung der plötzlich gesteigerten Helligkeit hätten, so würden die Erregung der Netzhaut und alle die im Sinne des Herrn Nuel physiologischen Folgen derselben, Erregung des Sehnerven, Leitung der Erregung zum Gehirn u. s. w. uns niemals auf den Gedanken bringen, dass es einen außerhalb unseres Ich existierenden Weltkörper gebe, von welchem jene physiologischen Wirkungen herrühren. Dann gäbe es keine Astronomie. Das Gleiche gilt für alle Naturwissenschaften überhaupt. Aber, so sagt Herr Nuel weiter, jene Vorgänge, die Erregung, Leitung, die Vorgänge in den Hirnzellen sind materielle Vorgänge; sie folgen dem Gesetz von der Erhaltung der Energie. Bei den psychischen Vorgängen trifft dies nicht zu. Die Vorgänge der ersten Art haben wir physiologisch schon erforscht oder können doch hoffen, ihrer Erforschung näher zu kommen. Bei den Vorgängen der zweiten Art versagen unsere physiologischen Methoden vollkommen, darum gehören sie nicht in das Gebiet der Physiologie.

In diesen Bemerkungen unseres Autors, welche für den von ihm eingenommenen Standpunkt grundlegend sind, werden so viele für die Erkenntnistheorie und die Lehre von den Forschungsmethoden wichtige Probleme berührt, dass ich nicht an ihnen vorübergehen kann, ohne einige Bemerkungen an sie anzuknüpfen. Dass die Vorgänge in den Nervenfasern und Nervenzellen materieller Art sind, nehme ich natürlich auch an; ebenso dass sie dem Gesetz von der Erhaltung der Energie entsprechend verlaufen. D. h. ich nehme es an, weil ich keinen plausiblen Grund für die gegenteilige Annahme habe. Aber Beweise für diese Annahme kann ich nicht anführen. Meines Wissens hat noch niemand die Energien jener Vorgänge messend verfolgt. Die energetischen

Vorgänge in den Nervenfasern und Nervenzellen sind so schwach, dass sie mit den uns zu Gebote stehenden Hilfsmitteln bisher noch nicht gemessen werden konnten. Der einzige uns einigermaßen bekannte materielle Vorgang, die elektrische Schwankung, welche die Erregung der Nervenfasern begleitet, kann zwar gemessen, d. h. in irgend einer Maßeinheit ausgedrückt werden. Eine systematische Untersuchung darüber, ob die dabei zutage tretende Energie zu der Energie des Reizes in einer messbaren Beziehung steht, haben die Physiologen jedoch, bisher wenigstens, aus leicht begreiflichen Gründen noch nicht unternommen. Und was aus der Energie der Erregung wird, wenn sie aus der Nervenfasern in eine Nervenzelle übertritt, das weiß bis jetzt noch niemand zu sagen. Das alles hindert uns natürlich nicht daran, dennoch die Gültigkeit des Energiegesetzes bei allen diesen Vorgängen anzunehmen, weil wir keinen hinlänglichen Grund für die entgegengesetzte Annahme haben. Wo scheinbare Ausnahmen vom Energiegesetz auftreten, helfen wir uns mit der Annahme von „Auslösungen latenter Energie“, welche Annahme in manchen Fällen, z. B. bei der Muskelkontraktion, ziemlich offenkundig ist, in anderen Fällen wenigstens viel Wahrscheinlichkeit hat¹⁾. Dass aber das Energiegesetz für die Bewusstseinsvorgänge gar keine Geltung habe, ist offenbar eine Behauptung ohne alle Grundlage. Jene Vorgänge treten, soviel wir wissen, immer nur gleichzeitig mit materiellen Vorgängen in Nervenzellen auf. Letztere sollen, nach unserer Annahme, energetische Vorgänge sein, aber ihre Energietönung ist so gering, dass sie sich jeder Messung entzieht. Von der Energietönung der psychischen Erscheinungen dagegen können wir überhaupt keine Aussagen machen. Wenn jemand die Behauptung aufstellte, die Energie des Nervenfaservorgangs teile sich bei dem Übertritt in die Nervenzelle in zwei Teile: der eine gehe weiter auf neue Neuronen über und stelle die Energie der Leitung in diesen dar, welche schließlich zur Erzeugung des Reflexes diene, der andere Teil dagegen stelle die Energie des „psychischen Vorgangs“ dar, so wüsste ich darauf nichts zu erwidern, als dass er versuchen solle, diese seine Annahme durch messende Versuche zu begründen. Solange solche messende Versuche nicht vorliegen und auch nach dem jetzigen Stande unserer Technik nicht ausführbar sind, tut man besser, keine Aussage darüber zu machen. Mit anderen Worten, die Behauptung, dass die „psychischen“ Vorgänge nicht dem Energiegesetz folgen, ist ebensogut eine unbewiesene und vorerst unbeweisbare Hypothese, wie die gegenteilige Aussage für die Vorgänge in den Nervenfasern und Nervenzellen. Mit solchen

1) Vgl. hierzu meine Allgemeine Physiologie S. 490 ff.

unbewiesenen und unbeweisbaren Sätzen kann aber kein Fortschritt der Erkenntnis herbeigeführt werden.

Was die Forschungsmethoden anlangt, so soll sich, meiner Meinung nach, kein Forscher und am wenigsten der Physiologe auf eine bestimmte Art einschwören. Seine einzige Richtschnur soll sein, dass er seine Behauptungen nur auf gut beobachtete und genügend begründete Tatsachen stütze. Mit welchen Hilfsmitteln die Beobachtungen angestellt werden, kann nur von der Natur der Vorgänge abhängen, welche er zu beobachten hat. Wie er sich bei dem Studium der Verdauung chemischer, beim Studium der Blutbewegung physikalischer Hilfsmittel bedient, so muss er beim Studium der Empfindungen sich der Selbstbeobachtung, der Introspektion oder, wenn man lieber so sagen will, des inneren Sinnes, bedienen. Bei richtiger Verwendung dieses Hilfsmittels wird er damit ebensogut Tatsachen feststellen wie mit anderen Hilfsmitteln in anderen Gebieten. Warum der Physiologe dieses Gebiet der Lebenserscheinungen durchaus von seinen Untersuchungen ausschließen soll, kann ich um so weniger einsehen, als es sich bei der Untersuchung der Sinneserscheinungen mit zwingender Gewalt aufdrängt und niemals vollkommen ausgeschlossen werden kann.

Mit seinen Ansichten über die Nichtigkeitsigkeit des Energiegesetzes für die „psychischen“ Erscheinungen hängt auch zusammen, was Herr Nuel über das „Kausalitätsverhältnis“ zwischen den physiologischen Vorgängen in den nervösen Gebilden und den psychischen Vorgängen vorbringt. Ich sehe davon ab, dass nach meiner Auffassung die Kausalitätsbeziehung überhaupt aus der naturwissenschaftlichen Diskussion ausgeschlossen werden sollte, da ihr stets eine anthropomorphistische Vorstellung zugrunde liegt, die Übertragung eines Bewusstseinszustands, den wir vermöge unseres „inneren Sinnes“ kennen, auf Vorgänge, von denen wir keinen genügenden Grund haben anzunehmen, dass bei ihnen ähnliche Beziehungen bestehen¹⁾. Ich will vielmehr den Begriff der Kausalität einfach in dem Sinne des allgemeinen Sprachgebrauchs verwenden, d. h. im Sinne eines inneren, notwendigen Zusammenhangs, dem entsprechend der Vorgang A stets von dem Vorgang B gefolgt ist (vorausgesetzt, dass nicht andere Umstände den Eintritt von B verhindern). In diesem Sinne besteht zwischen der Sinnesreizung durch ein äußeres Agens und der darauf folgenden Empfindung oder Vorstellung genau ebenso Kausalitätsbeziehung wie etwa zwischen dem Durchschneiden eines Fadens und dem Fallen eines an diesem Faden aufgehängten Gewichts. Dass zwischen diesen beiden Arten von Vorgängen nicht ein durchgreifender Unterschied behauptet werden

1) Vgl. meine Allgemeine Physiologie S. 30ff. sowie meinen Aufsatz in der Deutschen Rundschau 64, 237ff.

kann, dahingehend, dass in dem einen das Energiegesetz gilt, im anderen nicht, habe ich schon gezeigt¹⁾.

Ganz das gleiche gilt auch vom „Willen“. Psychologen und Physiologen, welche sich etwas darauf zugute tun, auf dem Boden modernster naturwissenschaftlicher Erkenntnis zu stehen, betonen mit Nachdruck, dass der „Wille“ als solcher überhaupt keiner mechanischen oder sonstigen Leistung fähig sei. Wenn ich meinen Finger bewege, so hat eine durch die motorischen Nerven den Muskeln zugeleitete Erregung die Muskelkontraktion ausgelöst. Jene Erregung ist irgendwo in Nervenzellen der Großhirnrinde entstanden. Sie war jedoch von einem Bewusstseinsakt begleitet, welcher in mir die Vorstellung erweckt, dass kein äußerer Reiz, sondern eben jener innere Vorgang, den wir Willen nennen, den Anlass zur Erregung gegeben habe. Das kann eine Täuschung sein. Ich werde mich mit niemandem in eine Diskussion einlassen, der behauptet, es gebe gar keine willkürlichen Bewegungen im obigen Sinne; es handle sich immer um eine Art von Reflexen, nur sei die Empfindung der äußeren Reize, welche die Reflexe veranlasst haben, nicht zum Bewusstsein gelangt. Ich halte es für überflüssig, über Fragen, welche unzweifelhaft zu entscheiden ich gar keine Methoden kenne, zu diskutieren. Wenn also der „Wille“ nichts ist als ein Akt des Bewusstseins, eine Art von Empfindung, dann gilt von ihm ebenso wie von den übrigen Empfindungen, dass wir über ihre Energetik nichts auszusagen imstande sind, dass wir deshalb auch nicht behaupten können, diese Vorgänge spielten sich nicht nach dem Energiegesetz ab. Trotzdem ist die Tatsache, dass es solche willkürliche Handlungen gibt, vorhanden. Der Physiologe kann diese Tatsache nicht ignorieren. Er darf sich auch nicht darauf beschränken zu erörtern, von welchen Stellen der Hirnrinde aus die ersteren (soweit die bekannten Tatsachen das erschließen lassen) angeregt werden können, sondern er wird auch etwas über den Unterschied zwischen willkürlichen und unwillkürlichen Bewegungen sagen müssen, obgleich er von den ersteren nur auf psychologischem Wege etwas erfahren kann²⁾.

1) Ich muss noch hinzufügen, dass man kein Recht hat, sich auf E. du Bois-Reymond zu beziehen, um einen Unterschied zwischen beiden Arten von Vorgängen zu behaupten, an den er jedenfalls nicht gedacht hat. Das Problem, welches du Bois aufwirft, ist ein erkenntnistheoretisches. Er hält es für unmöglich, auf dem Wege des mechanischen Kalküls, der nur Bewegungen von Molekeln voraussetzt, zum Verständnis psychischer Vorgänge zu gelangen. Die Frage, ob jene Vorgänge, soweit sie von dem von ihm supponierten „Laplace'schen Geist“ mechanisch behandelt werden könnten, dem Energiegesetz folgen, berührt er nicht. Es kann aber keinem Zweifel unterliegen, dass er sie nicht ohne weiteres verneinend beantwortet hätte.

2) Unter den unwillkürlichen Bewegungen sind namentlich die sogenannten automatischen, und unter diesen besonders die Atembewegungen vielfach Gegen-

Die Bewusstseinsakte und die aus ihnen sich ergebenden Folgezustände, die Vorstellungen u. s. w. spielen bei dem, was wir Wahrnehmung der Außenwelt nennen, eine hervorragende Rolle. Daher kann sie der Physiologe, welcher von den durch die Sinnesorgane vermittelten Lebenserscheinungen handelt, nicht mit Stillschweigen übergehen. Er kann sie auch nicht damit abfertigen, dass er sie als Photoreaktionen oder als Photoreflexe bezeichnet, denn diese Bezeichnungen sagen uns über die Natur der Reaktionen gar nichts. Natürlich kann jeder auf ein Sinnesorgan einwirkende Reiz auch zu einem Reflexvorgang Anlass geben, und die Physiologie hat die Aufgabe, die vorkommenden Reflexe zu studieren, die Nervenbahnen zu erforschen, auf denen die Erregung zentripetal zum Zentrum und zentrifugal zu dem ausführenden Organ (Muskel oder Drüse) verläuft, sowie die Lage des Reflexzentrums festzustellen. Es kann aber keineswegs gutgeheißen werden, nur bei der Besprechung dieser Reflexe stehen zu bleiben und das unerwähnt zu lassen, was das Wesentlichste bei jeder Sinneserregung ist, nämlich die durch sie veranlassten Empfindungen und Vorstellungen. Noch weniger zu billigen aber ist es, von angeblichen Reflexen zu reden, welche in Wirklichkeit gar nicht wahrgenommen worden sind und deren Ausbleiben dann erst wieder durch die Annahme von „Hemmungen“ erklärt werden muss¹⁾. Es fördert auch keineswegs unsere Erkenntnis, wenn man, nur um die Analogie mit gewissen Erscheinungen bei niederen Tieren aufrecht zu erhalten, von Phototropismus beim Menschen spricht, während doch keine einzige Tatsache angeführt werden kann, welche das Vorhandensein eines solchen Phototropismus auch nur andeutet.

Alle durch Sinneserregung vermittelte Kenntnis der Außenwelt kann nur erworben werden durch das Zusammenwirken mehrerer Erregungen. Nur dieses Zusammenwirken ermöglicht es, die Umstände in Betracht zu ziehen, unter denen eine dieser Erregungen, welche in dem gegebenen Falle als die wirksamste angesehen wird, zustande kommt. So z. B. setzt jede Lokalisierung eines auf eine

stand physiologischer Untersuchung gewesen. Während manche Physiologen auch diese für reflektorische halten und versucht haben, die äußeren Reize, welche sie erregen, nachzuweisen, vertreten andere, und unter diesen namentlich ich selbst, die Ansicht, dass sie durch innere, auf den zentralen Ursprung der motorischen Nerven wirkende Reize hervorgerufen werden. Wer sich näher mit diesen Untersuchungen bekannt machen will, sei auf meinen Aufsatz im ersten Bande des *Biolog. Centralblattes* (S. 88 u. ff.) verwiesen.

1) Mit dem Begriff „Hemmung“ ist in der Physiologie oft Missbrauch getrieben worden, wie man besonders aus den Erörterungen über Herz- und Atembewegungen erschen kann. M. E. sollte man in Übereinstimmung mit seinem Urheber Ed. Weber den Ausdruck nur da verwenden, wo eine schon vorhandene, beobachtbare Bewegung durch eine nachweisbare Nervenerregung aufgehoben oder in ihrem Verlauf geändert wird.

Netzhautstelle wirkenden Reizes eine Vorstellung von der Stellung des oder der beiden Augen im Raume voraus. Wie diese Vorstellung zustande kommt, das zu untersuchen ist die Aufgabe einer wissenschaftlich verfahrenen Sinnesphysiologie. Zweierlei Probleme kommen hierbei in Frage: Entweder handelt es sich um die Erkenntnis der relativen Lage zweier gleichzeitig gesehener Punkte, deren Bilder beide auf die Fovea fallen, mit ruhendem Auge. Oder aber die Erregung findet in den peripherischen Teilen der Netzhaut statt. Im letzteren Falle erfolgt gewöhnlich eine Augenbewegung, durch welche das Bild auf die Fovea eingestellt wird. Man kann auch diese Bewegung für eine reflektorische halten; jedenfalls aber haben wir ein Bewusstsein von der erfolgten Bewegung und dem Betrage derselben, und das unterstützt uns in der Beurteilung der Lage des gesehenen Objekts im Raume. Im ersteren Falle erkennen wir die relative Lage der gesehenen Punkte zueinander, weil wir imstande sind, die Erregungen der einzelnen Zapfen der Fovea vermöge der sogen. Lokalzeichen voneinander zu unterscheiden. Die Nativisten nehmen an, die Lokalisierung dieser verschiedenen empfundenen Erregungen vermöge der Projektion in der Richtung der Richtungsstrahlen sei uns angeboren. Die Empiristen dagegen glauben, dass diese Fähigkeit in früher Jugend erworben sei. Auf alle Fälle schiebt sich zwischen die „Empfindung“ und die „Wahrnehmung“ etwas Psychologisches, ein Urteil auf Grund eines, wie Helmholtz sagt, unbewussten Schlusses ein¹⁾. Die Umstände werden verwickelter, wenn es sich um das Sehen mit zwei Augen, um die Wahrnehmung der Tiefendimension u. s. w. handelt, aber das Problem bleibt im Grunde genommen doch immer das gleiche: wie gelangen wir von der Sinnesempfindung zu der Sinneswahrnehmung, zu der bestimmten Vorstellung von dem Dasein, der Lage und Beschaffenheit eines Objekts? Die Wahl zwischen der nativistischen und der empi-

1) Dieser Ausdruck ist nicht unlogisch, wie manche Autoren behaupten. Wenn eine Schlussfolgerung durch öftere Wiederholung uns ganz geläufig geworden ist, so hat sich zwischen dem Vordersatz und dem Schlusssatz eine solche Assoziation ausgebildet, dass wir uns der Zwischensätze, auf welche die Schlussfolgerung aufgebaut ist, nicht mehr bewusst werden, sondern von dem Vordersatz unmittelbar zum Schlusssatz übergehen. Dadurch entsteht die Täuschung, dass die Erscheinung, welche der Schlusssatz ausspricht, unmittelbar wahrgenommen worden sei. Das ist freilich eine psychologische Betrachtung. Ich sehe aber nicht ein, warum sie der Physiologe vermeiden sollte, da die Erscheinungen, um welche es sich handelt, mit den ihm sonst geläufigen Ausdrücken, wie Erregung, Reflex u. s. w. eben nicht dargestellt werden können. Die große Mehrzahl der gewöhnlichsten Sinnestäuschungen kommt dadurch zustande, dass die erste Erregung unter abnormen, von den gewöhnlichen abweichenden Umständen eintritt, die erworbene Assoziation uns aber trotzdem zu einer Schlussfolgerung führt, welche den normalen Umständen angepasst ist, eben weil zwischen der Art der Erregung und der daraus gefolgerten Wahrnehmung jene feste Assoziation herrschend geworden ist.

ristischen Annahme wäre leichter, wenn wir von den ersten Sinnesindrücken, die wir in frühester Kindheit empfangen haben, mehr wüssten. Weiß doch keiner zu sagen, wie er zur Erlernung seiner Muttersprache gelangt ist. Die Erfahrungen bei dem Erlernen fremder Sprachen in späteren Lebensjahren lassen uns vermuten, dass die Assoziation zwischen dem Erinnerungsbild eines Wortklangs und der Vorstellung eines Begriffs durch die wiederholte gleichzeitige oder schnell aufeinander folgende Wiederkehr der beiden betreffenden Erfahrungen erworben wurde. Jedenfalls haben wir davon kein klares Bewusstsein mehr. Auch Kinder, welche in früher Jugend neben ihrer Muttersprache noch eine zweite Sprache erlernt haben, wissen nicht zu berichten, wie sie diese Fähigkeiten erlangt haben. Trotzdem wird doch schwerlich jemand die Meinung vertreten, die Sprache, d. h. die Fähigkeit bestimmte Begriffe durch bestimmte Lautverbindungen zu bezeichnen, sei uns angeboren. Darum glaube ich, dass auch die empiristische Deutung der Wahrnehmungstätigkeiten nicht so leicht bei Seite geschoben werden kann, wie es manche Nativisten tun, ich gebe jedoch gern zu, dass in diesem oder jenem Punkte manche Empiristen zu weit gegangen sein mögen. Erfahrungen, welche man an Blindgeborenen oder in frühester Jugend Erblindeten, aber später durch Operation sehend Gewordenen gemacht hat, sind leider nicht zahlreich genug, einzelne auch nicht genau genug beschrieben, um auf Grund derselben die Lücke auszufüllen, welche das Nichterinnern an unsere eigenen Erfahrungen offen lässt. Immerhin darf soviel behauptet werden, dass sie vieles lehren, was zugunsten der empiristischen Lehre spricht und nichts, was ihr geradezu widerspricht.

Die Nativisten sagen, ihre Selbstbeobachtung zeige ihnen keine Spur von all den Zwischenstufen des Bewusstseins, welche nach der Auffassung der Empiristen zwischen dem ersten Sinnesindruck und der schließlichen Auffassung desselben als Wahrnehmung sich einschieben müssten. Dass dies keine durchschlagende Widerlegung der empiristischen Theorie ist, glaube ich schon gezeigt zu haben. Außerdem muss doch bemerkt werden, dass die Behauptung, irgend etwas sei angeboren, keine Erklärung, sondern ein Verzicht auf jede Erklärung ist¹⁾. Es ist deshalb gewiss nicht überflüssig, zu versuchen, ob man nicht durch vorsichtige Verwendung empirisch besser bekannter Tatsachen zu einer befriedigenden Vorstellung von der Natur jenes Zusammenhanges gelangen kann. Einen solchen Versuch macht die empiristische Theorie.

Etwas ganz Analoges findet sich bei den Reflexen. Auch bei

1) Unter „Erklärung“ verstehe ich den Nachweis des Zusammenhanges einer Tatsache mit anderen, uns schon bekannten Tatsachen. Vgl. Allg. Physiol. S. 33.

ihnen unterscheidet man angeborene und erworbene. Nun setzt jeder Reflex eine anatomische Verbindung zwischen einer zentripetalen und einer zentrifugalen Nervenbahn voraus. Unsere anatomische Kenntnis vom Zentralnervensystem führt uns zu der Vorstellung, dass zwischen zwei derartigen Nervenbahnen sehr viele Verbindungen bestehen. Ist eine derselben leicht passierbar, so kann sie zu einem Reflex Anlass geben. Diese Eigenschaft der leichten Passierbarkeit kann angeboren sein, sie kann aber auch im Laufe des individuellen Lebens erworben werden, was man durch den Ausdruck „Ausgeschliffenwerden“ der Bahnen bezeichnet hat. Auf ähnlichen Vorgängen beruht nach Ansicht der Empiristen die Entstehung der erworbenen Assoziationen. Ob diese dann von einer Generation auf die folgenden vererbt und bei diesen als angeborene Assoziationen auftreten können, das zu erörtern würde mich zu weit von dem Gegenstand meiner Auseinandersetzungen entfernen.

Nur noch ein Wort über die „Lokalzeichen“. Ich fasse diesen von Lotze herrührenden Ausdruck so auf, dass jedem einzeln reizbaren Element des peripherischen Aufnahmeorgans ein zugehöriges Element im nervösen Zentralorgan entspricht, in welchem die Empfindung zustande kommt, oder, um mit Meynert zu sprechen, dass die „empfindenden Elemente“ in der Hirnrinde die Projektion der „empfindlichen“ Elemente an der Peripherie sind. Die „empfindenden Elemente,“ mögen es nun Zellen der Hirnrinde sein oder sonst etwas, müssen aber qualitativ verschiedene Eindrücke machen, wenn es möglich sein soll, dass ihre Erregungen im Bewusstsein unterschieden werden können. Mit anderen Worten, ich stelle mir vor, dass, ganz abgesehen von sonstigen Verschiedenheiten wie Farbenempfindung u. dergl., die durch Erregung eines Zapfens (oder eines Stäbchens) der Netzhaut hervorgerufene Empfindung qualitativ verschieden sei von der durch Erregung eines anderen Zapfens entstandenen. Dass mit einer solchen, von anderen qualitativ verschiedenen Empfindung sich die Vorstellung einer bestimmten Lokalisation oder Richtung assoziiert, lässt sich auf empirischem Wege schon begreifen, wenn ich auch nichts Genaueres über die Art, wie diese Assoziationen zustande kommen, auszusagen vermag. Natürlich stelle ich mir die Sache nicht so vor, dass die „Seele“ die Rindenfelder des Großhirns überschaut und aufpasst, ob hier oder dort eine Schelle ertönt oder eine Klappe fällt, wie in dem Tableau eines Haustelegraphen. Sobald wir annehmen, dass jede Empfindung ihre besondere Eigenschaft hat, je nach der Zelle, in welcher sie entsteht, so genügt gerade die Vorstellung von der empirisch erworbenen Assoziation eben dieser Empfindung mit dem durch gleichzeitige Tast- oder sonstige Empfindungen gelieferten Erfahrungen, um zu verstehen, wie die Kenntnis der Lokalzeichen erworben werden kann. Für diese Auf-

fassung sprechen auch die Erfahrungen, welche man bei Hauttransplantationen gemacht hat, wo anfänglich die Lokalisation so erfolgt, als hätte der Hauptlappen noch seine frühere Lage, nach und nach aber die Fähigkeit zu neuer, der jetzigen Lage entsprechender Lokalisation sich entwickelt.

Für Herrn Nuel gelten natürlich derartige Betrachtungen nichts; für ihn gibt es auch beim Menschen nur „*icono-réactions*“ und „*moto-réactions*“, erstere bei der Erregung von Stellen der Fovea, letztere bei Erregung der Netzhautperipherie. Ich habe mich aber vergebens bemüht, herauszubringen, worin denn eigentlich diese „Reaktionen“ nach seiner Ansicht bestehen. Für unsere Auffassungsweise ist der Sachverhalt ganz klar. Wenn das optische Bild eines sichtbaren Gegenstandes auf meine Fovea fällt, so „reagiere“ ich auf die Reizung dadurch, dass ich mir das Objekt in seiner Gestalt, mit allen seinen erkennbaren Einzelheiten, in einer bestimmten Entfernung und in bestimmter Größe vorstelle. Die „Reaktion“ ist also ganz und gar ein psychologischer Akt. Andere Vorgänge können daneben auftreten. Meine Pupille kann sich verengern u. s. w. Aber diese Reflexe sind doch von untergeordneter Bedeutung gegen die eigentliche Reaktion, dass ich den Gegenstand sehe und dass ich mir dieses Vorganges bewusst werde. Der Physiologe, der diesen Teil des Vorganges nicht berücksichtigt, scheint mir seine Aufgabe recht ungenügend zu erfüllen.

Die geringere Sehschärfe der peripherischen Netzhautteile bringt es mit sich, dass wir von der Beschaffenheit der Objekte, deren Bilder auf solche Stellen fallen, nur ganz unbestimmte Vorstellungen erhalten. Das genügt zuweilen, um Hindernissen auszuweichen, doch erschöpft sich darin die physiologische Bedeutung des peripherischen Sehens nicht. In der Regel führen wir durch eine reflektorische, oder, wenn man es so nennen will, instinktive Bewegung des Auges das Bild auf die Fovea und ermöglichen so ein wirkliches Betrachten des Objektes, auf dessen Anwesenheit wir durch das undeutliche peripherische Sehen aufmerksam geworden sind. Da die Stäbchen, welche in den peripherischen Netzhautteilen allein oder doch überwiegend vorhanden sind, wenigstens bei geringen Helligkeitsgraden, sehr lichtempfindlich sind, so funktionieren sie gerade dann, wenn die mit größerer Sehschärfe ausgestattete Fovea leicht versagt. Die Stäbchen ermüden aber auch schnell; daher reagieren sie besser auf schnell wechselnde Reize und besonders dann, wenn das Objekt sich bewegt, wodurch sein Bild immer auf neue Stäbchen fällt. Das ist es, was Herr Nuel als „*moto-réaction*“ bezeichnet. Die Erfahrung lehrt, dass diese Art des Sehens für uns von geringer Bedeutung ist. Desto wichtiger scheint sie für viele Tiere zu sein, deren Netzhäute nur oder doch

fast ausschließlich Stäbchen, dagegen wenig oder gar keine Zapfen enthält, was bei Nacht- oder Dämmerungstieren die Regel zu sein scheint. Was für Empfindungen solche Tiere haben, können wir natürlich nur vermutungsweise angeben. Das berechtigt aber durchaus nicht, nur von Reflexen oder sonstigen ohne begleitende Bewusstseinszustände verlaufenden Reaktionen zu sprechen und jede psychische Tätigkeit in Abrede zu stellen. Herr Nuel selbst berichtet über einen in dieser Hinsicht recht lehrreichen Fall. Einer seiner Freunde beobachtete, wie ein Sperber auf eine durch einen Bindfaden in Bewegung gesetzte Kartoffel herabstieß. Wenn nun jemand die Behauptung aufstellen wollte, der Sperber habe die Kartoffel, eben weil er sie sich bewegen sah, für ein lebendes Tier gehalten, so könnte ich dem durchaus nicht widersprechen. Ich könnte nur sagen: Ihre Hypothese hat viel für sich. Leider sind wir außerstande, die Empfindungen oder Gedanken der Sperber kennen zu lernen. Es kann sein, dass sich die Sache so verhält, wie Sie vermuten. Da ich aber kein Mittel kenne, darüber Sicheres zu erfahren, so muss ich darauf verzichten, darüber weiter zu diskutieren.

Ich bin durch dieses Beispiel wiederum in das Gebiet der vergleichenden Psychologie geraten. Obgleich ich, wie schon oben gesagt, diese Wissenschaft nicht zu den Naturwissenschaften im eigentlichen Sinne zählen kann, weil sie mit Annahmen rechnen muss, welche eingestandenermaßen nicht einer näheren Prüfung unterzogen werden können, steht sie doch in unmittelbarer Beziehung zu streng naturwissenschaftlichen Disziplinen. Es kann daher nicht wundernehmen, dass sich vielfach Naturforscher mit ihr befasst haben. Die Grenzbestimmungen, welche wissenschaftstheoretische Betrachtungen zwischen verschiedenen Wissenschaftszweigen aufrichten, beziehen sich nicht auf die Arbeitsgebiete der einzelnen Forscher. Da in den Wissenschaften kein Zunftzwang besteht, wird es niemandem verwehrt sein, je nach seiner individuellen Neigung, von einem Gebiet auf ein anderes überzutreten. Nur eins müssen wir verlangen: der Forscher, der sein Arbeitsgebiet wechselt, muss sich dessen bewusst bleiben, wenn in dem neuen Gebiet andere Methoden verwertet und andere Voraussetzungen zugrunde gelegt werden. Das ist nicht immer leicht, besonders wenn es sich nur um gelegentliche Abschweifungen in ein anderes Wissenschaftsgebiet handelt. Ein solcher Fall liegt z. B. vor bei manchen Erörterungen über Mimicry. Wenn angenommen wird, dass ein Insekt durch seine Ähnlichkeit mit einem anderen, welches schlecht schmeckt oder einen gefährlichen Stachel besitzt, vor der Verfolgung durch Vögel geschützt sei, so liegt dem doch die Annahme zugrunde, dass die Vögel durch Erfahrung erworbene Vorstellungen und Erinnerungen an den schlechten

Geschmack oder die Gefahren des Stiches haben. Diese Annahmen werden stillschweigend als selbstverständlich vorausgesetzt, vielleicht ohne dass an die Schwierigkeit der Probleme gedacht wird, welche sich bei der Erörterung über die Berechtigung einer vergleichenden Psychologie ergeben.

Die Annahme des Bestehens psychischer Vorgänge bei anderen Lebewesen beruht nur auf einem Analogieschluss. Dieser wird um so mehr Berechtigung haben, je ähnlicher die Sinnesorgane und die nervösen Zentralorgane des betreffenden Lebewesens den menschlichen sind. Deswegen werden Betrachtungen über psychische Tätigkeiten bei höheren Wirbeltieren meist ohne Bedenken angestellt. Dass auch dabei große Vorsicht notwendig ist, lehren die zum Teil diametral einander gegenüberstehenden Ansichten verschiedener Autoren. Mit Recht ist in neuerer Zeit darauf hingewiesen worden, dass die Beteiligung der verschiedenen Sinnesorgane an dem Aufbau des Weltbildes bei Tieren nicht immer die gleiche zu sein braucht wie bei uns. Das mahnt zur Vorsicht bei der Verwendung der Analogieschlüsse. Auf der anderen Seite möchte ich darauf hinweisen, dass wir keinen zwingenden Grund haben, den höheren wirbellosen Tieren ohne weiteres psychische Fähigkeiten, die den unsrigen ähnlich sein können, abzusprechen. Die Zellen der großen oralen Ganglien jener Tiere können sehr wohl ähnliche Eigenschaften haben wie unsere Hirnrindenzellen.

Über solche Vermutungen auf Grund von Analogien kommen wir in diesem Gebiete niemals hinaus und wir sehen keine Möglichkeit, unsere Vermutungen irgendwie durch tatsächliche Beobachtungen zu stützen oder gar als richtig zu beweisen. Ganz anders aber steht es im Bereich der Sinneserscheinungen des Menschen. Hier haben wir es mit unbezweifelbaren tatsächlichen Feststellungen zu tun, und wenn diese Tatsachen sich nur dem „inneren Sinn“ darbieten, so folgt daraus, dass die Beobachtungen durch diesen inneren Sinn zu den Hilfsmitteln naturwissenschaftlicher Forschung gehören. Statt also diese psychologischen Phänomene von der Physiologie auszuschließen, müssen wir vielmehr bestrebt sein, sie durch immer wiederholte Feststellung, von allem Zufälligen geläutert, zur Grundlage unserer weiteren Betrachtungen zu machen. Zwischen Physiologie und Psychologie darf keine Scheidewand errichtet werden. Die empirische Psychologie ist ein Teil der Physiologie, und in der Physiologie der Sinne bleibt sie die Grundlage, welche ohne die Erscheinungen gar nicht richtig aufgefasst und keinesfalls verständlich dargestellt werden können.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Rosenthal Josef

Artikel/Article: [Physiologie und Psychologie. 741-752](#)