

man als das Potential (als das Aequivalent der mechanischen Arbeit), was als die Potentialfunction aufzufassen habe. In vielen Fällen ist dies selbstverständlich und längst festgestellt, in andern lässt es sich leicht ermitteln. Will man z. B. den Satz auf den Stoss träger Massen anwenden, so ist offenbar die lebendige Kraft dieser Massen als das Potential, ihre Geschwindigkeit aber, als die Potentialfunction aufzufassen. Massen von gleicher Geschwindigkeit können sich keine lebendige Kraft mittheilen, sie stehen im gleichen Potentialniveau.

Die Ausführung dieser Sätze muss ich einer andern Gelegenheit vorbehalten.

Prag, 16. Februar 1870.

Prof. E. Mach.

Ueber das Gedächtniss als eine allgemeine Function der organischen Materie.

Von Prof. Dr. E. Hering.

(Aus dem Almanach der k. Akademie d. Wissensch., 1870.)

Wenn der Naturforscher die Werkstätte seiner begrenzten Sonderforschungen verlässt und eine Wanderung in's weite Reich philosophischer Betrachtungen wagt, wo er die Lösung jener grossen Räthsel zu finden hofft, um derentwillen er der Lösung der kleinen seine Tage widmet, so begleiten ihn die geheimen Befürchtungen derer, die er am Arbeitstische der Specialuntersuchung zurücklässt, und empfängt ihn das berechtigte Misstrauen jener, die er als Eingeborne im Reiche der Speculation begrüsst. So steht er in Gefahr, bei Ersteren zu verlieren, und bei Letzteren nicht zu gewinnen.

Der Gegenstand, für dessen Behandlung in dieser festlichen Stunde ich mir Ihre geneigte Aufmerksamkeit erbitte, lockt auch in jenes vielverheissende Land; aber, eingedenk des Gesagten, will ich das naturwissenschaftliche Gebiet, dem meine Thätigkeit gewidmet ist, nicht verlassen; nur seine Höhen will ich zu gewinnen suchen, um freiere Umschau halten zu können.

Und da es im Verlaufe des Folgenden leicht scheinen könnte, als würde ich diesem Vorsatze untreu, weil meine Betrachtungen in's Gebiet der Psychologie hinübergreifen werden, so sei es zunächst gestattet, anzugeben, in wie weit psychologische Untersuchungen ein nicht nur erlaubtes,

sondern sogar unentbehrliches Hilfsmittel der physiologischen Forschung bilden.

Mit dem thierischen oder menschlichen Organismus und seinem materiellen Getriebe, das zu erforschen die Physiologie sich abmüht, ist zugleich ein Bewusstsein gegeben, und während die Atome des Gehirns nach festem Gesetze die Bahnen ihrer Bewegung suchen, webt sich aus Empfindung und Vorstellung, aus Gefühl und Wille das innere Leben.

Jeder findet es in sich selbst, es leuchtet ihm entgegen aus der lebendigen Gestalt des Anderen, es klingt hervor aus dem Treiben des höher organisirten Thieres, selbst das einfachste Wesen trägt noch seine Spur, und wer vermöchte zu sagen, wo die Grenzen der Beseelung im Reiche des Organischen gezogen sind?

Wie hat sich die Physiologie diesem Doppelleben der organischen Welt gegenüber zu verhalten? Soll sie der einen Seite desselben ganz ihr Auge verschliessen, um desto schärfer die andere zu erfassen?

So lange der Physiolog nur Physiker ist — und ich gebrauche hier das Wort Physik in seiner umfassendsten Bedeutung — steht er der organischen Welt gegenüber auf dem Standpunkte einer bis auf's Aeusserste getriebenen, aber durchaus berechtigten Einseitigkeit. Wie dem Mineralogen der Krystall, dem Akustiker die schwingende Saite, so ist aus diesem Standpunkte dem Physiologen auch das Thier, der Mensch nichts weiter, als ein Stück Materie. Dass das Thier Lust und Schmerz empfindet, dass an die materiellen Geschehnisse der menschlichen Gestalt sich die Freuden und Leiden eines Gemüthes und das rege Vorstellungsleben eines Bewusstseins knüpfen; das kann den thierischen und menschlichen Leib für den Physiker nicht zu etwas Anderem machen, als was er ist: ein Stoffcomplex, unterworfen den durch Nichts zu beugenden Gesetzen, welchen auch die Masse des Steines, die Substanz der Pflanze folgt, ein Stoffcomplex, dessen äussere und innere Bewegungen ursächlich unter sich und mit den Bewegungen ihrer Umgebung so fest zusammenhängen, wie der Gang der Maschine mit dem Umlauf ihrer Räder.

Und weder Empfindung noch Vorstellung, noch bewusster Wille können ein Glied in dieser Kette stofflicher Vorgänge bilden, welche das physische Leben eines Organismus ausmachen. Wenn eine Frage an mich gerichtet wird, und ich gebe hierauf die Antwort, so muss der materielle Process, welchen die Nervenfasern aus dem Gehörorgane zum Gehirn leitet, als materieller Process mein Gehirn durchwandern, um zu den Bewegungsnerven der Sprachwerkzeuge zu gelangen; er kann nicht, an einer bestimmten Stelle des Gehirns angelangt, plötzlich in ein immaterielles Etwas

entreten, um nach einiger Zeit oder an einem andern Orte des Hirns als materieller Vorgang wieder anzuheben. Eben so gut könnte die Karawane in die Oase einziehen, die ihr die Fatamorgana vorspiegelt, um nach geschehener Rast und Erfrischung wieder in die reale Wüste hinaus zu wandern, und eben so gut könnte Einer durch das Spiegelbild einer Thüre sein Zimmer verlassen und in's Freie gelangen.

So der Physiolog als Physiker. Doch er steht hinter der Bühne, und während er das Getriebe der Maschinerie mühsam erforscht und das geschäftige Treiben der Schauspieler hinter den Coulissen beobachtet, entgeht ihm der Sinn des Ganzen, den der Zuschauer von vorne mit leichter Mühe erfasst. Sollte der Physiolog nicht vielleicht einmal seinen Standpunkt wechseln?

Freilich er kam nicht her, um eine gedachte Welt dargestellt zu sehen, sondern er sucht die wirkliche. Aber könnte es ihn nicht doch in der Erkenntniss des ganzen dramatischen Apparates und seiner Bewegungen fördern, wenn er ihn auch von der andern Seite betrachten, oder sich wenigstens erzählen lassen wollte, was andere nüchterne Beobachter von da aus gesehen?

Die Antwort kann nicht zweifelhaft sein, und darum ist die Psychologie eine unentbehrliche Hilfswissenschaft der Physiologie. Wenn die letztere bis jetzt von dieser Hilfe so wenig Gebrauch machen konnte, so war es nur zum kleinsten Theile ihre Schuld; denn die Psychologie hat spät begonnen, ihr fruchtbares Feld mit dem Pfluge der inductiven Methode zu bearbeiten, und nur dem so bestellten Boden können die Früchte entspiessen, deren der Physiolog bedarf.

Wenn nun so der Nervenphysiolog zwischen den Physiker und den Psychologen gestellt ist, und wenn ersterer mit Recht die ununterbrochene causale Continuität aller materiellen Processe als Grundlage seiner Forschung hinstellt, anderseits der besonnene Psycholog nach inductiver Methode die Gesetze des bewussten Lebens sucht und dabei ebenfalls die Annahme einer unerschütterlichen Gesetzmäßigkeit zum Ausgangspunkte seiner Ueberlegungen macht, und wenn endlich den Physiologen die schlichteste Selbstbeobachtung lehrt, dass sein bewusstes Leben abhängig ist von den Geschicken seines Leibes, und dass umgekehrt sein Leib innerhalb gewisser Grenzen seinem Willen unterworfen ist; so bleibt ihm nur noch übrig anzunehmen, dass diese gegenseitige Abhängigkeit zwischen Geistigem und Materiellem gleichfalls eine gesetzmässige sei, und das Band ist gefunden, welches für ihn die

Wissenschaft von der Materie mit der Wissenschaft vom Bewusstsein zu einem grossen Ganzen verbindet.

So betrachtet erscheinen die Phänomene des Bewusstseins als Functionen der materiellen Veränderungen der organisirten Substanz, und — um kein Missverständniss aufkommen zu lassen, sei es ausdrücklich betont, obwohl es im Begriffe der Function von selbst liegt — so betrachtet erscheinen umgekehrt die materiellen Prozesse der Hirnsubstanz als Functionen der Phänomene des Bewusstseins. Denn wenn zwei Veränderliche in ihren Veränderungen nach bestimmtem Gesetze von einander abhängig sind, so dass mit der Veränderung der einen zugleich eine Veränderung der andern gesetzt ist, und umgekehrt; so nennt man die eine bekanntlich eine Function der andern.

Damit kann also nichts weniger gesagt sein, als dass die beiden genannten Veränderlichen, Materie und Bewusstsein, im Verhältniss von Ursache und Wirkung, Grund und Folge zu einander stehen; denn darüber wissen wir nichts. Und wenn der Materialist das Bewusstsein als Ergebniss der Materie, der Idealist umgekehrt die Materie als Ergebniss des Bewusstseins hinstellt, ein Dritter endlich die Identität von Geist und Materie behauptet; so hat sich der Physiolog als solcher nicht weiter hiermit zu befassen.

Mit Hilfe der Hypothese des functionellen Zusammenhangs zwischen Geistigem und Materiellem ist nunmehr die heutige Physiologie im Stande, die Erscheinungen des Bewusstseins mit Erfolg in den Kreis ihrer Untersuchungen zu ziehen, ohne den sichern Boden naturwissenschaftlicher Methode zu verlassen. Der Physiolog verfolgt als Physiker den Lichtstrahl, die Schallwelle, die Wärmeschwingung bis zum Sinnesorgan, sieht sie eintreten in die Nervenenden und, in eine Erregung der Nervenfasern umgesetzt, ihren Weg zu den Zellen des Gehirns finden. Hier aber verliert er ihre Spur. Und anderseits sieht er mit dem Auge des Physikers die Schallwellen des gesprochenen Wortes aus der Mundhöhle des Sprechenden hervordringen, sieht seine Glieder sich bewegen, findet, wie dies Alles durch Muskelcontractionen bedingt ist, welche von Seiten der Bewegungsnerven ausgelöst werden, und wie diese Nerven wieder von den Nervenzellen der Centralorgane her in Erregung versetzt werden. Hier endet abermals sein Wissen. Die Brücke, welche ihn hinüberführen soll von der Erregung des Empfindungsnerven zur Erregung der Bewegungsnerven, findet er zwar angedeutet in der labyrinthischen Verknüpfung der Nervenzellen unter einander, aber das Wesen der unendlich verwickelten Prozesse, welche hier eingeschaltet sind, ist ihm unbekannt. Und hier wechselt der Physiolog mit

Erfolg seinen Standpunkt. Was die Materie seinem forschenden Auge nicht enthüllen will, das findet er im Spiegel des Bewusstseins, freilich nur im Bilde, aber doch in einem Bilde, das in gesetzmässiger Beziehung steht zu dem, was er sucht. Wenn er nun hier beobachtet, wie eine Vorstellung die andere auslöst, wie an der Empfindung die Vorstellung, an dieser der Wille anknüpft, wie Gefühle und Gedanken sich in einander weben; so wird er entsprechende Reihen materieller Processe anzunehmen haben, welche einander auslösen, sich mit einander verknüpfen und in ihrer materiellen Weise das ganze Getriebe des bewussten Lebens nach dem Gesetze des functionellen Zusammenhanges zwischen Materie und Bewusstsein begleiten.

Nach dieser Erörterung darf ich es wagen, eine grosse Reihe scheinbar weit auseinander liegender Erscheinungen, welche theils dem bewussten, theils dem unbewussten Leben des Organischen angehören, unter einen Gesichtspunkt zu bringen und als Aeusserungen eines und desselben Grundvermögens der organisirten Materie, nämlich ihres Gedächtnisses oder Reproduktionsvermögens, zusammenfassend zu betrachten.

Man versteht unter Gedächtniss oft nur unsere Fähigkeit, Vorstellungen oder Vorstellungsreihen absichtlich zu reproduciren. Aber wenn ungerufen die Gestalten und Ereignisse vergangener Tage wieder heraufsteigen und in unserm Bewusstsein walten, heisst das nicht auch ihrer gedenken? Man hat das volle Recht, den Begriff des Gedächtnisses auf alle nicht gewollten Reproduktionen von Empfindungen, Vorstellungen, Gefühlen und Strebungen auszudehnen, und sobald dies geschieht, erweitert sich das Gedächtniss zu einem Urvermögen, welches der Quell und zugleich das einende Band unseres ganzen bewussten Lebens ist.

Es ist bekannt, dass sinnliche Wahrnehmungen, wenn sie in unveränderter Weise lange Zeit hindurch oder oft hinter einander gemacht werden, sich dem sogenannten Sinnengedächtnisse zuweilen derart einprägen, dass sie noch nach Stunden und wenn schon längst hundert andere Dinge unsere Aufmerksamkeit beschäftigt haben, plötzlich wieder mit der vollen sinnlichen Frische der ursprünglichen Wahrnehmung in unser Bewusstsein treten. Da sehen wir dann, wie eine ganze Gruppe von Empfindungen, und zwar nach Raum und Zeit richtig geordnet, mit solcher Lebendigkeit reproducirt wird, dass sie uns die Wirklichkeit dessen vor-täuschen könnte, was schon längst nicht mehr gegenwärtig ist. Dies zeigt uns in schlagender Weise, dass, wenn auch die bewusste Empfindung und

Wahrnehmung bereits längst verloschen ist, doch in unserm Nervensysteme eine materielle Spur zurückbleibt, eine Veränderung des molekularen oder atomistischen Gefüges, durch welche die Nervensubstanz befähigt wird, jene physischen Prozesse zu reproduciren, mit denen zugleich der entsprechende psychische Process, d. h. die Empfindung und Wahrnehmung gesetzt ist.

In abgeschwächter Weise kommen die Erscheinungen des Sinnengedächtnisses Jedem allstündlich und tausendfach zur Beobachtung. Jedem führt sein Bewusstsein schaarenweise die mehr oder weniger abgeblassten Erinnerungsbilder früherer sinnlicher Wahrnehmungen vor, sei es, dass er sie absichtlich herbeiruft, oder dass sie von selbst sich herandrängen. Die Gestalten abwesender Personen kommen und gehen als blasse flüchtige Schemen, und die Klänge längst verhaltter Melodien umschweben uns, nicht eigentlich hörbar, aber doch vernehmlich.

Von vielen Dingen und Ereignissen, besonders den nur einmal oder nur flüchtig wahrgenommenen, bleiben nur einzelne besonders hervorstechende Eigenthümlichkeiten reproducirbar, von andern wieder nur diejenigen, welche schon früher an andern Dingen wahrgenommen wurden, und für deren Aufnahme das Gehirn daher gleichsam schon gestimmt war. Diese finden nun einen stärkeren Anklang, treten leichter und energischer in's Bewusstsein als das Uebrige, und hierdurch wächst zugleich ihre Geneigtheit zur Reproduction. So kommt es, dass das vielen Dingen Gemeinsame und deshalb besonders oft Empfundene und Wahrgenommene nach und nach so reproductionsfähig wird, dass es endlich ohne den entsprechenden, von Aussen kommenden wirklichen Reiz schon auf schwache innere Reize hin reproducirt wird. Die auf diese Weise, so zu sagen von innen heraus entstandene Empfindung, z. B. des Weissen, hat zwar nicht die volle Frische der von aussen her durch das weisse Licht erweckten, aber sie ist doch von derselben Qualität, eine abgeschwächte Wiederholung eines und desselben materiellen Hirnprocesses, einer und derselben bewussten Empfindung. So entsteht als eine fast bis zum Verschwinden verblasste Empfindung die Vorstellung des Weissen.

Auf diese Weise lösen sich diejenigen Eigenschaften, welche vielen Dingen gemein sind, im Gedächtnisse gleichsam ab von ihren einzelnen Trägern, und gewinnen als Vorstellungen und Begriffe eine selbstständige Existenz in unserm Bewusstsein; und so wird die ganze reiche Welt unserer Vorstellungen und Begriffe aufgebaut aus den Werksteinen des Gedächtnisses.

(Fortsetzung folgt.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1871

Band/Volume: [21](#)

Autor(en)/Author(s): Hering Ewald

Artikel/Article: [Ueber das Gedächtniss als eine allgemeine Function der organischen Materie. 18-23](#)