

## Ueber Messbarkeit psychischer Acte.<sup>1)</sup>

Von Prof. Dr. C. Gutberlet in Fulda.

Die staunenswerthen Erfolge, welche die Naturforschung durch ihre exacten Methoden, durch Messen, Zählen und Rechnen in verhältnissmässig kurzer Zeit erzielte, mussten den Gedanken nahe legen, dieselben Methoden auch auf die Thatsachen des Seelenlebens, wenn irgendwie möglich, anzuwenden. Freilich, diese Möglichkeit musste von vornherein stark bezweifelt werden, wie sie ja noch jetzt von verschiedenen Seiten geradezu in Abrede gestellt wird, nachdem bereits die scharfsinnigsten Methoden ausgedacht und die kunstreichsten Apparate construirt sind, durch welche die Seelenthätigkeiten thatsächlich der Messung, Zählung und Rechnung unterworfen werden und nicht unwichtige Aufschlüsse über das Seelenleben durch diese neue experimentelle Psychologie gewonnen wurden.

Kaum ein anderes Gebiet wird so verschieden und entgegengesetzt beurtheilt als diese neuere Psychologie, welche sich auch Physiologische Psychologie oder Psychophysik nennt. Während die Anhänger der alten Schule darin nur Materialismus und Missbrauch der Mathematik erblicken, behaupten die begeisterten Vertreter der experimentirenden Psychologie, mit ihr habe erst die Psychologie begonnen,

---

<sup>1)</sup> Die experimentelle oder messende Psychologie hat bereits so bedeutende Fortschritte gemacht, oder erregt jedenfalls so grosses Aufsehen, dass man dem ‚Philos. Jahrbuch‘ einen Vorwurf daraus machen könnte, wenn es seine Leser nicht einigermassen über die Ziele, Methoden und Resultate dieser neuesten philosophischen Disciplin zu orientiren versuchte. Andererseits ist eine solche Orientirung ohne Anwendung mathematischer Formeln schwierig, wenn nicht ganz unmöglich: Mathematik ist aber nicht Jedermann's Sache. Dennoch will ich versuchen, im Folgenden ein Verständniss der psychischen Messungen so viel als möglich ohne Mathematik zu vermitteln: wem auch diese wenigen eingestreuten mathematischen Ausführungen nicht zusagen, möge sie einfach überschlagen.

eine Wissenschaft zu sein. Die älteren Psychologen, welche durch Selbstbeobachtung das Seelenleben zu erforschen suchten, so behaupten sie, seien Geognosten vergleichbar, welche auf einer Eisenbahnfahrt durch die Schweiz die Alpen zu erforschen unternahmen, während sie das Detail genau nach strenger Methode untersuchten.

Bei diesem Stande der Dinge dürfte es den Lesern unseres Jahrbuches nicht unerwünscht sein, ein allgemeines Bild von dem Stande der experimentellen Psychologie überhaupt, insbesondere einen Einblick in das „Messen“ psychischer Zustände zu erhalten. Wir werden sehen, dass das Misstrauen, welches man dieser neuen Wissenschaft entgegenbringt, nicht gerade begründet ist, dass aber auch die grossartigen Erwartungen, die man auf sie setzt, bis jetzt als überspannte bezeichnet werden müssen.

### I.

Wenn es sich bloss um ein ungefähres Messen psychischer Acte, um ein Schätzen ihrer Grösse, ihrer Stärke handelt, dürfte die Möglichkeit einer Messung wohl von Niemanden ernstlich beanstandet werden. Die Empfindungen, Gedanken, Willensentschliessungen haben allerdings keine extensive Grösse: sie können also nicht wie eine Strecke, ein Gewicht, ein Volumen gemessen werden. Sie haben aber allesamt eine gewisse Intensität, und der eine psychische Act ist intensiver als der andere. Ein Schall, ein Geruch ist stärker als der andere, selbst ein Gedanke lebhafter als der andere, ein Willensact energischer als der andere. Es haben also auch die psychischen Acte eine bestimmte Grösse. Was aber Grösse hat, kann auch gemessen, zum wenigsten geschätzt werden. Schon wenn ich fühle, dass ein Schmerz heftiger ist als ein anderer, dass ein Licht heller ist als ein anderes, kann ich eine verstandesmässige Vergleichung zwischen beiden Empfindungen anstellen, und damit ist das Wesen des Messens gegeben. Ich messe ja eine Empfindung an der andern: die eine wird als Massstab an die andere gelegt.

Freilich ist zum eigentlichen Messen mehr erfordert: ich muss zusehen, um wie viel eine Empfindung stärker ist als eine andere, oder genauer: wie vielmal in der zu messenden eine andere (der Massstab) enthalten ist. Nun ist allerdings nicht zu leugnen, dass wir im allgemeinen nicht im stande sind, unmittelbar zu beurtheilen, wie vielmal eine Empfindungsintensität in einer anderen enthalten ist. Es bedarf hier eines Umwegs, um eine Empfindung als Multipulum einer anderen hinzustellen. Diesen Umweg lehrt eben die Psycho-

physik, und wir wollen versuchen, ihn später mit Fechner zur Darstellung zu bringen. Vorerst mögen folgende Bemerkungen genügen.

Zunächst ist nicht zuzugeben, dass uns nur ungenaue Grössenschätzungen im Gebiete des Psychischen möglich sind. Wir vermögen ganz genau die Gleichheit zweier Schallstärken, Lichtintensitäten zu erkennen. Wir erkennen genau, dass ein Ton eben etwas höher oder tiefer ist als der andere. Wir sind im Stande nicht bloss die Gleichheit zweier Empfindungen oder ihren eben merklichen Unterschied, sondern auch grössere Differenzen mit ziemlicher Genauigkeit und durch Uebung selbst mathematisch genau unmittelbar zu beurtheilen. So erkennt der Musiker unmittelbar, ob ein Intervall eine Terz, eine Quint, eine Octave ist. Legt man nun die chromatische Tonleiter zu Grunde, bei welcher jeder halbe Ton vom andern gleichweit absteht, so ist das Verhältniss bekannt, in welchem jeder der Töne zum Grundton steht, nicht bloss das Verhältniss der Schwingungen, welche dem Tone zu Grunde liegen, sondern der Tonempfindungen selbst; denn ein jeder halbe Ton hat vom nächsten den 12. Theil des Abstandes des Grundtones von der Octav. Wer also die Quinte erkennt, urtheilt, dass ein Ton 7 Mal höher ist als ein anderer, wer die Terz, dass der höhere Ton 4 Mal höher als ein anderer.

Hier handelt es sich freilich um Qualitäten von Empfindungen, aber etwas Aehnliches gilt auch von Intensitäten. Jedermann lernt ziemlich leicht die „Grösse“ eines Sternes schätzen, d. h. beurtheilen, ob derselbe in die 1., 2., 3., 4. Sternklasse gehört. Die Sternklassen werden aber nach Helligkeitsgraden bestimmt. Wer also z. B. erkennt, dass ein Stern in die 5. Classe gehört, urtheilt, dass er um 5 Helligkeitseinheiten lichtschwächer ist als ein Stern der 1. Grösse. Noch mehr: um die Abstufungen der Helligkeiten noch innerhalb derselben Classe anzugeben, werden zwischen zwei Classen noch 10 Helligkeitsstufen eingeschaltet. Ein geübter Astronom urtheilt nun schon beim unmittelbaren Anblick, dass ein Stern von andern derselben Klasse um 2, 3 Stufen verschieden ist. Da man nun weiss (davon mehreres weiter unten), dass die Abstufungen der Empfindung als Differenzen von Empfindungsintensitäten Quotienten der objectiven Lichtstärken entsprechen, so vermögen wir zu beurtheilen, wie viel Mal ein Licht heller ist als ein anderes, d. h. wir können Lichtstärken messen.

In derselben Weise werden regelmässig die Leistungen von

Schülern, ihr Fortschritt, ihr Fleiss mehr oder weniger genau gemessen, wenn durch Zahlen, manchmal sogar durch Decimalen, ihre Censur-Noten ausgedrückt werden. Denn wenn die Noten 1. 2. 3. 4. 5. gegeben werden, so soll die Stufe 2 ebenso weit von 1 als von 3 und dieses wieder ebenso weit von 4 abstehen. Man theilt also die Geschicklichkeit in 5 gleiche Theile, womit das Wesen des Messens gegeben ist, denn Messen heisst ein und dieselbe Grösse (das Mass) mehrmals an eine andere zu messende anlegen. Diese Gleichsetzung der einzelnen Abstände der Geschicklichkeit auf der Notenscala wird freilich schwer zu erreichen sein; sie beruht auf einer moralischen Schätzung: aber die principielle Möglichkeit einer Messung geistigen Geschehens ist darin schon gegeben. Die moralische Schätzung kann aber selbst mathematischer Genauigkeit sich nähern. Wenn ein Schüler regelmässig doppelt so viel Uebersetzung liefert als ein anderer bei gleicher Qualität der Arbeit, so wird man seine Fertigkeit doppelt so gross nennen können. Oder wenn der eine durchschnittlich 5 Fehler im Scriptum macht, ein anderer unter gleichen Bedingungen bloss 2, so wird die Fertigkeit des ersteren bloss  $\frac{2}{5}$  der des letzteren betragen. Wenn man nun gar die Leistungen durch Decimalstellen ausdrückt, so geht man von der Voraussetzung aus, oder muss sie doch in Consequenz dieses Notensystems machen, dass die geistige Fertigkeit in 10 gleiche Theile getheilt gedacht werden könne, von denen dem Schüler je nach Verdienst eine oder mehrere zuerkannt werden.

Zu einer vorläufigen Orientirung über die Messbarkeit psychischer Zustände können auch folgende Bemerkungen des bedeutendsten experimentirenden Psychologen der Gegenwart dienen. In einer Abhandlung der ‚Philos. Studien‘: „Ueber die Messung psychischer Vorgänge“ wendet sich W. W u n d t gegen einige Bedenken, welche Ed. Zeller in Betreff der Messbarkeit von Bewusstseinszuständen vorbringt: In einem Aufsätze, welchen dieser in der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin am 3. März 1881 verlas, heisst es: „Die psychischen Vorgänge sind uns nur in unserm Selbstbewusstsein gegeben, sie können daher nur mit Bewusstseinserscheinungen, also mit einander verglichen und an einander gemessen werden. Von welcher Messeinheit können wir aber hierbei ausgehen? . . . Wenn wir zwei gegebene Bewusstseinserscheinungen mit einander vergleichen, so ist die erste derselben der Massstab, den wir an die zweite anlegen. . . . Auf die Frage aber z. B. um wieviel die eine Unter-

haltung von der andern an Werth übertroffen worden sei, ist augenscheinlich gar keine Antwort möglich.“

Dagegen bemerkt Wundt treffend: „Freilich auf die Hoffnung, die grössere oder geringere Langweiligkeit einer Unterhaltung nach Zahl und Mass zu bestimmen, wird die Psychologie für immer verzichten müssen, aber warum hat Zeller nicht auch den Physikern vorgeworfen, dass sie nicht die Zahl der Wassertropfen des Meeres angeben, oder die Bahn vorausbestimmen können, die ein vom Sturm gepeitschter Kahn auf hohem Meere einschlagen wird. Zeller gibt ja selbst die Messbarkeit psychischer Vorgänge zu, wenn er das Weber'sche Gesetz annimmt und als Beleg der Relativität unserer psychischen Massbestimmungen anführt. Dieses Gesetz ist aber durch Messung der Empfindungsstärke gefunden. Zwar spricht dasselbe zunächst eine numerische Abhängigkeit der Empfindungsstärke von der Reizstärke aus, aber zugleich auch die Abhängigkeit des Wachstums der Empfindung von einer bereits vorhandenen Empfindungsstärke.“

Es ist aber nicht einmal zuzugestehen, dass wir bloss relative Massbestimmungen im psychischen Gebiete besitzen: wir kennen bereits die absolute Zeitdauer, die eine einfache Empfindung, eine Unterscheidung u. s. w. erfordert. Zeller hat offenbar die einschläglichen Versuche und Resultate zu wenig verfolgt.

Gegen diese kritischen Bemerkungen Wundt's richtete Zeller die Abhandlung: „Einige weitere Bemerkungen über die Messung psychischer Vorgänge“, vorgetragen in der Sitzung der Akad. d. Wissensch. am 16. März 1889. Hier bemerkt er nun, dass er nur eine directe Messung psychischer Zustände geleugnet habe, nicht aber eine solche, die erst auf Grund von Messungen durch Schlussfolgerungen und Rechnung erhalten werde.

Dagegen bemerkt nun Wundt mit Recht, dass fast alle Messungen, die in der Wissenschaft auf Genauigkeit Anspruch machen, nicht direct vorgenommen werden, sondern mannigfacher Schlussfolgerungen und Rechnungen bedürfen, um die unvermeidlichen Fehler der directen Messung zu eliminiren. Aber was noch wichtiger ist, wir können nur auf Grund directer Messungen jene Combinationen und Rechnungen vornehmen. Wenn man zur Bestätigung des Weber'schen Gesetzes<sup>1)</sup> sich bewusst sein muss, dass eine Empfindung gerade so intensiv ist als eine andere, so misst man doch die eine durch die andere. Auch bei äusseren Messungen kann man nicht sogleich be-

<sup>1)</sup> Davon mehr weiter unten.

stimmen, wie vielmal das zu Messende grösser ist als der Massstab, wie man nicht unmittelbar sagen kann, wie vielmal eine Empfindung stärker ist als eine andere: wir messen ein Gewicht, indem wir es durch ein gleiches äquilibriren, eine Länge, indem wir wiederholt Stücke von ihr dem Massstab gleich machen. Nur darin liegt ein Unterschied, dass wir nicht Empfindungswerthe wie Gramme und Meter als feste Masseinheiten aufbewahren können. Daraus folgt aber bloss, dass wir hier auf eine relative Grössenschätzung beschränkt sind, wie sie im Weber'schen Gesetze ihren Ausdruck findet. Wenn wir nun diesem eine mathematische Form geben, welche die Empfindungswerthe auf die entsprechenden Reizwerthe bezieht, so ist das allerdings ohne Rechnung nicht möglich; aber diese Rechnung stützt sich auf Experimente, in denen direct eine Empfindung an der andern gemessen wird.

Die Geschwindigkeit psychischer Vorgänge soll nach Zeller nicht messbar sein, weil es uns hier an einem genauen Masse der Geschwindigkeit, nämlich dem Verhältnisse des durchlaufenen Raumes und der Zeit fehle. Aber man kann doch messen und hat gemessen, wie viel Zeit eine Reihe von Acten oder auch ein einzelner, wie die Willensentschliessung nach einem sinnlichen Eindruck, braucht, und damit ist die Geschwindigkeit der Acte bekannt. Dieselbe bemisst sich so gleichfalls durch Raum und Zeit, d. h. durch die Zeit, welche das zum Messen verwendete Chronoskop braucht, um eine bestimmte Zeigerbewegung zu machen.

## II.

Der eigentliche Begründer der Psychophysik ist G. Th. Fechner. Nachdem er die Ergebnisse seiner Experimente und Studien in verschiedenen wissenschaftlichen Werken: „Elemente der Psychophysik“, „In Sachen der Psychophysik“, „Revision der Hauptpunkte der Psychophysik“ dargelegt, gibt er am Abende seines Lebens, bereits 86 Jahre alt, einen mehr gemeinverständlich gehaltenen Ueberblick über die Grundfragen dieser Wissenschaft in dem Aufsätze: Die psychischen Massprincipien in den ‚Philos. Studien‘ von Wundt<sup>1)</sup>.

Wir haben die Fechner'schen Arbeiten und Resultate, welche in den genannten Werken niedergelegt sind, von Anfang an fortlaufend in einer Reihe von Aufsätzen, besonders in ‚Natur u. Offenb.‘ verfolgt, sodann auch die Weiterführung der experimentellen Psycho-

<sup>1)</sup> IV. Bd. 2. Heft.

logie durch Wüandt und seine Schüler in derselben Zeitschrift ausführlicher dargelegt.<sup>1)</sup> Auf diese Artikel verweisen wir diejenigen Leser, welche sich eingehender mit diesen Fragen befassen wollen, insbesondere die Methoden der Messung und die mathematische Behandlung dieses Gegenstandes genauer kennen zu lernen wünschen. Wir wollen hier eine allgemein verständliche Darstellung der Frage über die Messbarkeit und Messung psychischer Zustände nach Fechner's letzter und reifster Fassung geben. Dabei halten wir es zugleich für eine Pflicht gegen den Verewigten, die Einwände, welche namentlich nach dem Tode des genialen Forschers gegen seine Psychophysik erhoben worden sind, etwas genauer zu prüfen und auf ihren wahren Werth zurückzuführen. Schliesslich wollen wir unsere eigene, ganz elementare Messmethode vorlegen, welche, wie wir hoffen, von Jedermann verstanden wird.

Fechner geht von einem Principe aus, das von Physikern und Philosophen wohl angenommen werden dürfte. Seien mehrere Werthe gegeben, die als wachsend und abnehmend gedacht, und somit als Grössen bezeichnet werden können. Es sei auch die Möglichkeit gegeben, die Gleichheit und Ungleichheit je zweier solcher Werthe zu beurtheilen, und es seien so Werthe gleich gefunden oder gleich gemacht worden, so ist unwiderstreitbar ihre Gesamtgrösse gleich dem einfachen einer jeden einzelnen. Es kann nun jeder Bruchtheil oder jedes Multiplum der gleich gefundenen Grössen als Einheit betrachtet werden, an welcher die Gesamtgrösse oder jeder Theil derselben gemessen werden kann.

Auf dieses Princip gründet sich jede physikalische Messung; es wird sich auch die psychische darauf zu gründen haben, wenn anders der oben aufgestellte Grössenbegriff am Psychischen sich findet. Nun tritt freilich der Anwendung des Principis schon auf physikalischem Gebiete die Schwierigkeit entgegen, dass die Gleichheit zweier Werthe nicht mit absoluter Schärfe angegeben werden kann, weshalb bei jeder Messung die Möglichkeit eines Fehlers, selbst eines constanten bestehen bleibt. Aber es reicht zum wirklichen Messen hin, die Fehler so klein als möglich zu machen, sowohl durch die Schärfe der Beobachtungsmittel, als durch Wiederholung des Messens, um durch Mittelziehung die Fehler so viel als möglich sich ausgleichen zu lassen.

Dasselbe lässt sich nun aber auch auf das psychische Gebiet übertragen, wenngleich die Schwierigkeiten der empirischen An-

<sup>1)</sup> Vgl. besonders 37. Bd. S. 385 ff.

wendung des allgemeinen Massprincipes sich grösser herausstellen. Es lässt sich das Gesagte an einem besonders lehrreichen und auch historisch merkwürdigen Beispiele erläutern.

Die Astronomen finden einen ebenso grossen Helligkeitsunterschied zwischen den Sternen zweiter und dritter als zwischen denen dritter und vierter, vierter und fünfter Grösse: darnach werden ja die Grössenklassen der Sterne bestimmt. Es ist nämlich dabei nicht an eine physische Gleichsetzung etwa nach photometrischen Messungen zu denken, sondern wirklich eine Gleichheit von psychischen Unterschieden; wurde ja die Grössenbestimmung eingeführt, ehe noch Helligkeitsmessungen üblich waren, welche übrigens auch ein anderes Verhältniss als das der einfachen Gleichheit ergeben; dieselben zeigen nämlich, dass die physischen Helligkeiten der aufeinanderfolgenden Classen nicht um gleiche Differenzen, sondern um gleiche Quotienten verschieden sind.

So ergibt sich denn aus der Thatsache, dass man Unterschiede von Empfindungen in einer der exactesten Wissenschaften gleich zu schätzen vermochte und sich für berechtigt hielt, die Möglichkeit eines psychischen Masses anzunehmen. Denn es ergibt sich daraus die Möglichkeit, den empfundenen Unterschied zwischen Helligkeiten in einem Theile der Helligkeitsscala dem empfundenen Unterschiede zwischen Helligkeiten in einem andern Theile derselben gleich zu finden.

Man kann auch nicht einwenden, die Abstufungen der Helligkeit seien rein conventionell, ohne dass die Stufen eine objective Gleichheit beanspruchen. Dagegen spricht, dass die Astronomen ohne photometrische Messungen lediglich nach Empfindungsschätzungen die einzelnen Zwischenstufen nochmals in 10 gleiche Theile zerlegen und die Sterngrössen bis auf Decimalen bestimmen.

Aber es gibt noch directere Bestimmungen der Gleichheit von Helligkeitsunterschieden, welche man stets durch das Experiment zu wiederholen imstande ist. Es ist dies das Verfahren Plateau's und Delboeuf's, von W. Wundt das Verfahren der mittleren Abstufungen genannt. Seien A und B zwei Flächen und B heller beleuchtet als A, so zwar, dass es auch heller empfunden wird. Man kann nun eine noch hellere Fläche hinzunehmen und deren Helligkeit so lange variiren, bis man ihren Helligkeitsunterschied von B gerade so gross empfindet, als den zwischen A und B. Oder: Zwischen zwei verschieden hellen Flächen A und C lässt sich eine dritte B einschieben, so dass sie in Bezug auf Helligkeit zwischen

beiden gerade in der Mitte liegt. Hier liegt es nun auf der Hand, dass der Totalhelligkeitsunterschied  $AC$  durch zwei gleiche  $BA$  und  $BC$  gemessen werden kann.  $AC = \frac{1}{2} (BA + BC)$ . In ganz gleicher Weise wird sich das Intervall zwischen 3. und 5. Sterngrösse durch Einschieben der 4. in zwei gleiche zerlegen lassen.

Darnach kann man jeden psychischen Unterschied als ein bestimmtes Multiplum des Unterschiedes zwischen zwei benachbarten Gliedern einer Intensitätsscala ansehen. Wenn also ein Helligkeitsunterschied 2-, 3-, 4 Mal so gross genannt wird als ein anderer, so finden wir den Uebergang von dem einen zum andern durch Einschieben von 2, 3, 4 gleichen Helligkeitsunterschieden.

Diese beiden Methoden der Helligkeitsgleichschätzung, die der astronomischen Bestimmung der Sterngrössen und die der mittleren Abstufungen, sind hier darum gewählt, weil man es bei ihnen mit endlichen Helligkeitsunterschieden zu thun hat, die weniger beanstandet werden können als die s. g. eben merklichen Unterschiede, von denen Fechner ursprünglich ausging. Damit ist aber nicht gesagt, dass nicht auch die eben merklichen Unterschiede auf verschiedenen Stufen der Intensitätsscala gleichgeschätzt werden könnten. Bei seinen Beobachtungen, z. B. mit Gewichten hat Fechner sein Hauptaugenmerk darauf gerichtet, zu ermitteln, ein wie grosses Gewicht zu einem andern hinzugefügt werden müsse, damit eben ein Unterschied empfunden werde, und ein wie grosses zu einem noch grösseren beigelegt werden müsse, damit wieder eben ein Unterschied empfunden werde. Diese eben merklichen Unterschiede auf verschiedener Höhe der Scala könnten nun wohl ohne Bedenken als gleich erachtet werden; es wurde aber noch eine besondere Aufmerksamkeit darauf verwandt, diese Gleichheit wirklich herzustellen und die dabei begangenen Fehler der Schätzung durch zahlreiche Versuche und Mittelziehung auf das kleinstmögliche Mass zu reduciren.

Es lässt sich somit für empfundene Unterschiede oder Unterschiedsempfindungen auf Grund von Gleichheitsbestimmungen in verschiedenen Höhen der Reiz- und Empfindungsscala ein psychisches Mass gewinnen, so dass man sagen kann, wie vielmal eine kleinere Unterschiedsempfindung in einer grösseren enthalten ist, und damit ist dem allgemeinen Massprincip entsprochen.

Nun ist freilich wahr, dass mit dem Masse der empfundenen Unterschiede noch keineswegs das Mass der Empfindungen,

zwischen denen der Unterschied besteht, gegeben ist: und es müssen noch einige Zwischenglieder in die Deduction eingeschoben werden, um auf dieses Mass zu kommen. Aber bis jetzt ist schon klar, dass principiell ein psychisches Mass nicht unmöglich ist; denn die Unterschiedsempfindungen können nur wieder Empfindungen sein. Es muss freilich, um die Empfindungen selbst, wie auch um die Unterschiedsempfindungen zu messen, noch Rücksicht auf die Reize genommen werden, deren Intensität in Parallelismus zu der Empfindungsintensität steht.

(Fortsetzung folgt.)

---