

wicklung zu immer complicirteren Formen eingehend geschildert. Es ergibt sich dann als Kriterium des lebenden Organismus „die doppelte Einheit der Substanz oder Constitution und der Natur oder Activität, oder noch besser die Einheit der Constitution und der Natur“. Die Activität, die lebendige Bewegung, ist nicht spontan; sie hängt durchaus von den Gesetzen der Physik und Chemie ab. Aber sie ist, was nicht alle mechanischen Vorgänge der leblosen Welt sind, continuirlich, in einem fortlaufend und, was in der unbelebten Natur nie vorkommt, immanent, d. h. der Organismus ist stets zugleich activ und passiv, er wirkt auf sich selbst, während die physikalischen Massen immer nur auf andere Massen wirken. Indem der Verf. so die Immanenz als einen hervorragenden Punkt in der Definition des Lebens hervorhebt, befindet er sich in bester Uebereinstimmung mit dem heiligen Thomas von Aquina, der den Satz aufstellt: *Ens vivens est substantia, in cujus natura est movere se ipsam.* SCHAEFER.

G. M. STRATTON. **Ueber die Wahrnehmung von Druckänderungen bei verschiedenen Geschwindigkeiten.** *Philos. Studien* XII, S. 525—586.

Die STRATTON'sche, im Leipziger Laboratorium ausgeführte Arbeit gehört zu den werthvollsten Specialuntersuchungen auf dem Gebiet der Veränderungswahrnehmung. Da ich sie in meinem jüngst erschienenen Buch „Psychologie der Veränderungsauffassung“ nach allen Richtungen hin einer ausführlichen Besprechung unterzogen habe — wobei ich Technik, Methodik und Ergebnisse rückhaltlos acceptiren konnte, dagegen seine Schlusfolgerungen, Deutungen und Polemiken zum größten Theil bestreiten mußte — so beschränke ich mich hier auf eine knappe Inhaltsangabe und citire zuweilen in Klammern die Seitenzahlen meines Buches, wo Näheres zu finden ist.

ST. will die Empfindlichkeit sowohl für momentane als auch für continuirliche Druckänderungen bestimmen, und zwar bei verschiedenen Normalbelastungen, wie auch bei verschiedenen Aenderungsgeschwindigkeiten. Ort des Druckes war stets eine Stelle an der Volarfläche der kleinen Fingerbeere.

Als Apparat diente eine außerordentlich sinnreiche Hebelvorrichtung, durch welche sowohl jedes beliebige Druckquantum plötzlich hinzugefügt und entfernt, wie auch eine allmähliche Druckänderung mit jeder beliebigen Geschwindigkeit herbeigeführt werden konnte. (Ps. d. V. 88.) Bei momentanen Druckänderungen wurden an vier Personen nach der Methode der Minimaländerungen folgende Resultate erzielt: Für Normalreize zwischen 75 und 200 Gramm gilt das WEBER'sche Gesetz ($\frac{\Delta r}{r}$ etwa = $\frac{1}{40}$), während bei kleineren Anfangsgewichten der Bruch sich vergrößert; die Schwelle für die Veränderungsrichtung liegt merklich höher als die Schwelle für die Existenz einer Veränderung überhaupt; die Werthe für beide Schwellen zeigen ziemlich parallelen Verlauf.

Bei den allmählichen Druckveränderungen ist die Methode besonders wichtig; dieselbe bestand nicht (nach meiner Terminologie) im „Bestimmungs“- sondern im „Beurtheilungsverfahren“; d. h.: der Beobachter hatte nicht durch eine Reactionsbewegung den Moment der Veränderungs-

wahrnehmung zu bestimmen, sondern Reizstrecken, die nach Dauer und VeränderungsgröÙe durch den Experimentator abgegrenzt waren, zu beurtheilen. Bei einer gegebenen Aenderungsgeschwindigkeit wurden der Reihe nach Reize immer gröÙeren Umfangs vorgelegt, bis festgestellt war, bei welcher VeränderungsgröÙe die Wahrnehmungsschwelle lag. Diese Versuche wurden im Ganzen mit fünf verschiedenen Aenderungsgeschwindigkeiten vorgenommen, deren jede das Fünffache der folgenden betrug. Ergebniss: Je geringer die Veränderungs geschwindigkeit, um so geringer die Unterscheidungsfähigkeit, um so höher die Schwelle.

Der Geschwindigkeit 2,5 entspricht ein Schwellenwerth $\frac{\Delta r}{r} = 0,059$, der

625 mal so langsamen Geschwindigkeit 0,004 entspricht $\frac{\Delta r}{r} = 0,152$.

Dies Gesetz tritt viel stärker hervor bei Druckabnahme als bei Druckzunahme; die Schwelle liegt bei letzterer bedeutend tiefer. Bei verschiedenen Anfangsgewichten gilt ungefähr das WEBER'sche Gesetz.

Abgesehen von dem Thatsachenbericht enthält die Arbeit nun auch den Versuch, das Beobachtete psychologisch zu analysiren und zu erklären, wobei STR. oft gegen frühere Arbeiten des Referenten polemisch Stellung nimmt. Ich kann nicht sagen, daß ich auch nur in einem Punkte meine früheren Darlegungen zurückzunehmen hätte. Im Gegentheil, weitere Untersuchungen und Ueberlegungen haben meine Anschauungen nur gefestigt und geklärt, dagegen manche der Behauptungen STRATTON's handgreiflich widerlegt. Ich erwähne hier nur kurz die Hauptpunkte, um die es sich handelt.

Bei plötzlichen und momentanen Druckänderungen glaubt STR., daß die Veränderungswahrnehmung lediglich durch Vergleichung zu Stande komme — auch dort wo scheinbar im Uebergangsmoment zwischen *a* und *b* ein ganz eigenartiger Eindruck sui generis, der weder *a* noch *b* ist, vorhanden ist; dagegen bestreitet er die Existenz einer Veränderungsempfindung. Ich glaube, daß seine Einwände, die sich gegen meine frühere, kurze und noch unklarere Formulirung dieser Hypothese richten, und zum Theil auf Mißverständnissen beruhen, durch meine neue ausführliche Begründung der „Uebergangsempfindung“ hinfällig geworden sind. (Ps. d. V. 29—48.)

Das im zweiten Theil der Arbeit gefundene Gesetz, daß die Empfindlichkeit für Veränderungen um so feiner ist, je schneller sie vor sich gehen, steht in directem Gegensatz zu dem Gesetz, das HALL und MOTORA aus Versuchen mit Druckänderungen, Ref. aus solchen mit Helligkeitsveränderungen abgezogen hatten. Hier war nämlich die langsamere Veränderung die besser wahrnehmbare gewesen. STR. glaubt nun, daß diese Differenz lediglich auf der Verschiedenheit der Methoden beruhe und daß nur seine Methode einwandfrei sei. Das „Bestimmungsverfahren“ nämlich (s. o.) — welches HALL-MOTORA und Referent angewandt hatten — fälsche durch Erwartungs- und Ermüdungserscheinungen das Ergebniss vollständig. In Wirklichkeit handelt es sich hier aber nicht, wie STR. meint, um ein aut — aut, sondern um ein et — et. Beide Gesetzmäßigkeiten bestehen zu Recht — unter verschiedenen Bedingungen. Diese ver-

schiedenen Bedingungen liegen aber nicht in den Methoden — denn neuere von mir angestellte Tonversuche nach der von STRATTON anerkannten Beurtheilungsmethode ergaben Resultate, die seinem Gesetze theilweise widersprachen — sondern in der Abstufung der Geschwindigkeiten. Variirt man nämlich die Geschwindigkeiten mit sehr grossen Sprüngen — wie es STR. mit seiner Verfünfältigung that — so zeigt in der That jede Geschwindigkeit gegen die nächstschnellere eine Abnahme der Empfindlichkeit. (Ps. d. V. 211—224.) Variirt man dagegen in kleineren Abstufungen, so wirkt ein ganz neues psychisches Phänomen, das der „Optimalzeit“, modificirend ein. Dasselbe lautet (Ps. d. V. 211): „Wird ein sich ändernder Reiz dauernd beobachtet, so giebt es innerhalb der Beobachtungszeit gewisse günstigste Stadien, in denen die Wahrnehmungsfähigkeit, bezw. die Tendenz eine Urtheils- oder Bewegungsreaction zu vollziehen, besonders stark ist. Da innerhalb einer solchen Optimalzeit Veränderungen verschiedener Geschwindigkeit zur Wahrnehmung gelangen können, so sind die langsameren Veränderungen, welche bis zu jenem Zeitpunkt erst einen geringeren Umfang erreicht haben, relativ günstiger gestellt.“ Die STRATTON unbekannte Thatsache der Optimalzeit glaube ich durch eine ganze Reihe von Untersuchungen sicher gestellt zu haben (Ps. d. V. 234—244) und so findet das STRATTON'sche Gesetz hierin keinen Widerspruch, sondern eine Ergänzung. — In entsprechender Weise aber giebt es auch nicht eine allein berechtigte Methode, sondern Beurtheilungs- und Bestimmungsverfahren haben sich in die Bearbeitung des Veränderungsproblems zu theilen; für gewisse Fragen erweist sich das eine, für andere das andere als geboten. (Ps. d. V. 91 ff., 108 ff.)

L. W. STERN (Breslau).

GEORG VON VOSS. **Ueber die Schwankungen der geistigen Arbeitsleistung.**

KRAEPELIN, *Psychologische Arbeiten*, II. Bd., 3. Heft, 399—449. 1898.

Verf. benutzte zu seinen Versuchen die Methode der fortschreitenden Additionen in der Weise, daß der Versuchsperson die Aufgabe gestellt wurde, eine Stunde lang je zwei aufeinanderfolgende Zahlen zu addiren. Die Ausführung jeder Addition zeigte ein kurzer Strich an; nach je fünf Minuten, die durch ein Glockensignal abgegrenzt waren, wurden zwei längere Striche gezogen. Aus den hierdurch für die Versuchsstunde bestimmten Curven konnte annähernd die Dauer aller einzelnen Additionen angegeben werden. Aufser der Länge der einzelnen Additionszeiten kam in der vorliegenden Untersuchung noch die Gröfse ihrer Abweichung von dem bezeichneten Mittelwerth in Rücksicht. Das Vorkommen von Schwankungen der Additionszeiten führte dazu, die Dauer dieser Schwankungen und die Anzahl von Additionen zu bestimmen, die während derselben vollendet wurden.

Zur Ausführung der Versuche bediente sich Verf. eines von KRAEPELIN angegebenen Apparates. Die „elektrische Feder“ besteht aus einer in einem Hohlcyylinder befindlichen Röhre, deren vorderes Ende eine Bleistiftspitze enthält, während das mit einer Feder versehene hintere Ende einen Contact trägt, der bei jedem durch das Schreiben ausgeübten Druck die am äufseren Cylinder angebrachte Ableitung berührt und den Strom