

den in anderen Gebieten der Physiologie und Psychologie auftretenden ähnlichen Schwankungserscheinungen stehen, jetzt schon gefällt werden könnte.

G. E. MÜLLER (Göttingen).

H. MÜNSTERBERG. **Beiträge zur experimentellen Psychologie.** Heft 3. *Neue Grundlegung der Psychophysik.* 122 S. Freiburg i. B. 1890, Akad. Verlagsbuchhandlung von I. C. B. Mohr. Preis M. 3.—

Das Heft ist zerlegt in drei inhaltlich eng zusammenhängende Teile: I. Theorie der Empfindungsmessung, II. Neue Versuche, III. Das psychophysische Gesetz.

M. erörtert zunächst die Frage, ob Empfindungen gemessen werden können. In den Angriffen eines BOAS, VON KRIES, STADLER, F. A. MÜLLER, ZELLER, ELSASS gegen die Meßbarkeit der Empfindungen findet M. den richtigen Grundgedanken, „daß die starke Empfindung für unser Bewußtsein nicht das Multiplum einer schwachen Empfindung ist, daß die starke Empfindung psychologisch nicht aus schwachen zusammengesetzt ist, vielleicht etwas ganz Neues, in gewissem Grade unvergleichbar ist, so daß einen meßbaren Unterschied zwischen starken und schwachen Schallempfindungen oder Lichtempfindungen oder Temperaturen u. s. w. zu suchen, zunächst nicht mehr Sinn hat, als den Unterschied zwischen salzig und sauer oder zwischen Kopfschmerz und Zahnschmerz mathematisch berechnen zu wollen.“ (S. 3). Die starken und schwachen Empfindungen sind „zwei ganz verschiedene Bewußtseinsinhalte, von denen wir zunächst nichts anderes aussagen können, als daß sie verschieden, d. h. nicht identisch sind.“ Setzt man die Verschiedenheit eines Empfindungspaares gleich der eines andern, so wird eine Eigenschaft der physischen Größen auf das psychische Gebiet in ungerechtfertigter Weise übertragen. (S. 5). Intensitätsunterschiede sind Qualitätsunterschiede. (S. 6. 25). Eine quantitative (intensive) Unterscheidung giebt es nicht.

Was ist denn dann aber die Intensität der Empfindungen? M. antwortet, daß Qualität und Intensität nicht zwei besondere Eigenschaften (Seiten) der einen Empfindung sind, sondern nur die Richtungen bezeichnen, in welchen die eine Empfindung mit anderen Empfindungen verglichen werden kann (S. 10). Der Grund der Unterscheidung (Einordnung in der intensiven Richtung) muß dann anderswo als in der Empfindung selbst gesucht werden (S. 12). Denn auch die Erfahrung, daß die Reizverstärkungen und -verminderungen intensive Unterschiede begründen, reicht zur Erklärung nicht aus, weil umgekehrt erst die Empfindungsunterscheidung jene Erfahrung ermöglicht (S. 13). Ein accessorisches Moment also, das zu der Reizwahrnehmung hinzutritt, muß die Ursache sein (S. 13). Dies accessorische Moment (es besteht natürlich in Muskelempfindungen) macht die sonst nur qualitativ verschiedenen Empfindungen aber nicht bloß nach ihrer Intensität unterscheidbar, sondern auch meßbar.

Worauf beruht denn überhaupt die Möglichkeit irgend einer Messung? Alle physikalische Messung beruht, so nimmt M. mit VON KRIES an, auf

Raum-, Zeit- und Massevergleichung (S. 17). Der Grund der Anwendung gerade dieser liegt darin, daß wir „Raumgrößen untereinander, Zeitstrecken untereinander und Gewichte untereinander in unmittelbarer subjektiver Schätzung vergleichen können“; „ohne diese subjektive Fähigkeit wären alle objektiven Meßinstrumente für uns so sinnlos, wie ein Mikroskop wertlos wäre ohne Augen“ (S. 19). Keineswegs ist aber die Vergleichbarkeit von Raum- und Zeitstrecken untereinander in ihrer natürlichen Anschaulichkeit oder im letzten Grunde in der räumlichen Anschaulichkeit begründet. Vorstellungen sind gleich beim Messen, wenn eine bestimmte Empfindung in beiden identisch ist, so sehr auch die übrigen Elemente der Synthese“ (der bei den Vorstellungen vorkommenden Empfindungen) „differiren mögen“ (S. 21). Diese identische Empfindung ist Muskelempfindung (und zwar bei räumlichen Größen die durch die Augenbewegungen hervorgerufenen, bei Zeitgrößen Empfindung der Muskeln des Hinterkopfes, des Halses, der Schultern, des Rumpfes und der Glieder, beim Gewicht die Spannungsempfindung der den Hub ermöglichenden Muskeln). „Die einzige psychologische Grundlage unserer physikalischen Messungen ist mithin unsere Muskelempfindung insofern alles Messen auf Messung der Raum-, Zeit- und Massegrößen beruht und eine Beurteilung der in die betreffenden Vorstellungen als Faktor eingehenden Muskelempfindung möglich ist“ (S. 22). Nur diese hat die Eigenschaft, daß sie, wenn das Wahrnehmungsobjekt zerteilt wird, in jedem Teile in geringerem Maße enthalten ist, als im Ganzen. Zwei ungleich große Objekte lassen sich in verschieden viele Teile von gleicher Größe, also von gleicher Muskelempfindung, zerlegen und sind darum, und nur darum allein, meßbar (S. 23).

Nun beruht auf derselben Grundlage nach M. auch alle Messung psychischer Größen, der Empfindungsintensitäten; und „weil die Grundlage dieselbe ist, kommt der psychischen Intensitätsmessung auch dieselbe Berechtigung zu, wie aller physikalischen Messung“ (S. 23). Das geschieht aber folgendermaßen: Jede Reizwahrnehmung ist mit einer Muskelspannung verbunden, abhängig von der Intensität. Veränderung der Intensität bewirkt eine andere Muskelspannung, und „diese Änderung tritt als Spannungsempfindung in unser Bewußtsein“ (S. 24. 92. 122 und öfter). Zwei successive Reize von verschiedener Intensität bilden eine komplexe Vorstellung, die auch jene aus der Änderung der ersten primären Muskelempfindung in die zweite hervorgehende Spannungsempfindung enthält. Diese Spannungsempfindung tritt also an Stelle der Unterschiedsempfindung (Empfindung der Differenz zweier intensiv verschiedener Reize) (S. 24 und 122). Nun weiß das Bewußtsein, an was es sich zu halten hat bei der Vergleichung. Die Analogie der ganzen Erwägung mit den berühmten Lokalzeichen liegt auf der Hand. Sie tritt deutlich genug hervor in folgendem Satze: „So wie wir dem qualitativen Eindruck durch die psychophysisch bedingte Verbindung mit bestimmten Bewegungsempfindungen einen bestimmten Lokalwert geben, so geben wir dem qualitativen Eindruck durch die ebenfalls psychophysisch notwendige Verbindung mit bestimmten Spannungsempfindungen den bestimmten Intensitätswert“ (S. 28). Ohne diesen würden wir nur jene Reihe quali-

tativer Empfindung haben, es würde jede Intensitätsunterscheidung unmöglich sein (S. 29).

Für die Theorie spricht nach M. zunächst ein biologisches Moment (S. 26). Dies besteht darin, daß Reize, die zu keiner Bewegung führen, keine centrifugale Wirkung haben, unzuweckmäÙig sind (S. 26). Als ob nicht das Gedächtnis eine eigene Einrichtung wäre, zeitlich weit zurückliegende Reize nachträglich fruchtbar zu machen.

Sodann ein psychophysisches, bestehend in einer weiteren ganz besonderen Eigenschaft der Muskelempfindungen (S. 29). Es liegt nach M. nämlich keineswegs ein Zirkel vor, insofern jene verschiedenen Spannungsempfindungen, welche die Intensitätsreihe bewirken, auch ihrerseits wieder nur infolge eines besonderen Merkmals in jene Reihe geordnet werden könnten (ein Einwurf, den übrigens STUMPF, *Tonpsychologie I*, S. 350, schon vorweg genommen hat). Vielmehr nehmen die Muskelempfindungen eine „völlig exceptionelle“ Stellung ein; „die schwache Muskelempfindung ist thatsächlich in der starken enthalten, und beide sind nicht qualitativ voneinander verschieden, sondern nur durch ihre zeitliche Dauer und räumliche Ausdehnung (S. 30). Und hier appelliert M. sogar an die Selbstwahrnehmung (S. 32). Sie zeigt, daß die Muskelempfindung erstens nicht „einen Zustand, sondern eine Veränderung zum Ausdruck bringt“, und zweitens, daß sie „in jeglichem Stadium inhaltlich unverändert bleibt, nur bezüglich zeitlicher und räumlicher Ausdehnung wechselt“. „Beim Muskelsinn handelt es sich für jedes Muskelgebiet nur um einen einzigen inhaltlich bestimmten Bewußtseinsinhalt, der beim Anwachsen des Reizes, beim Stärkerwerden der Spannung oder Bewegung, nicht etwa sich ändert, sondern lediglich länger andauert, so daß dem starken Reiz eine Empfindung entspricht, welche durch successive Aneinanderfügung aus den psychischen Repräsentanten des schwächsten Reizes entsteht“ (S. 33). Auch beim Übergang einer Empfindung von der Intensität a in die von der Intensität b ist keine inhaltliche Verschiedenheit der betreffenden Spannungsempfindung möglich von denjenigen, wenn etwa p in q übergeführt wird; „in einem Falle wird sie kürzer oder gleich oder länger andauern, als im andern, aber im übrigen identisch sein und eben deshalb eine Messung ermöglichen; denn die länger anhaltende Empfindung können wir ja nun genau so an der kürzeren messen, wie wir es dann thun, wenn wir Raum- oder Zeit- oder Massegrößen messen“ (S. 35). So wird denn also schieflich von M. die Anschaulichkeit, insonderheit die des Raumes, einfach auf seine Muskelempfindung übertragen und dann geht die Sache.

Schließlich werden noch einige Einwendungen abgewiesen. Die Tonschätzungen, welche als Beispiel unmittelbarer Empfindungsschätzung angeführt werden könnten, beruhen nach M. ebenfalls auf Muskelempfindungen (S. 36—45). Bei den Affekten ist die Intensität der jeweilig hervortretendsten der Organempfindungen, aus denen der Affekt besteht, ein Maß für die Intensität des Affekts (S. 46). Daß dies nicht immer Muskelempfindungen sind (Drüsensekretion), wird übersehen. Wichtiger für die Sache ist, daß M. betont, daß wir der Muskelempfindungen, auf denen alle Messung und Schätzung nach ihm beruht, als solcher nicht be-

wufst werden. Sie verschmelzen mit den übrigen Empfindungen zu einer untrennbaren Einheit. „Eine auf Selbstwahrnehmung gestützte Behauptung, dafs wir die besprochenen Muskelspannungen als solche gar nicht wahrnehmen, widerspricht mithin in keiner Weise der skizzierten Theorie“ (S. 49). Dafs bei abgelenkter Aufmerksamkeit die Richtung der Ungleichheit verschiedener und verschieden intensiver Empfindungen oft unerkennbar ist, soll sich nach M. nur aus seiner Theorie erklären lassen, insofern dann die Verschiedenheit der eigentlichen Empfindung stark genug ist, um erkannt zu werden, die Intensität der Muskelempfindung aber nicht groß genug, um bemerkt zu werden (S. 51). Bisher hat niemand Anstofs daran genommen, die Erscheinung aus den Sinnesempfindungen selbst zu erklären. Was für die Muskelempfindung recht ist, mufs für die Sinnesempfindung doch schliesslich billig sein. Auch dafs jede exakte Intensitätsvergleichung eine Succession der zu vergleichenden Empfindungen verlangt, weil sonst keine Spannungsempfindung entsteht, scheint mir angesichts der Schattenversuche nicht unanfechtbar zu sein. Und wenn zuletzt M. meint, das Erinnerungsbild bei Vergleichen sehr schnell folgender verschieden intensiver Reize sei darum zum Vergleiche geeignet, weil es, wenn auch nicht so stark wie die Wahrnehmung, doch von gleich starken Spannungen begleitet sein „könne“ (S. 55), so steht dieser Annahme was wir z. B. vom Tongedächtnis wissen direkt entgegen, wenigstens soweit wir die Tonschätzungen nach M. mit den Intensitätsschätzungen in Parallele stellen wollen.

Soweit die Theorie. Es folgen im zweiten Abschnitte die Versuche. Dieselben sollen beweisend sein, weil sich ihre Möglichkeit und ihr Ergebnis nur durch die Theorie erklären lassen soll. Beruht alle Intensitätsvergleichung auf Spannungsempfindungen, so müssen sich, sagt M., zwei Empfindungspaare auch dann bezüglich ihrer Unterschiedsgröfse vergleichen lassen, wenn sie disparaten Sinnesgebieten angehören“ (S. 57). Denn gleiche Spannungsempfindungen kann es natürlich auch in disparaten Sinnesgebieten geben. Welche Unterschiede in zwei Sinnesgebieten gleich sind, kann nur der Versuch selbst ergeben. Keineswegs ist von vornherein der gleich merkbliche Unterschied als gleicher Unterschied anzusehen. Die „stillschweigende Identifizierung des gleich merklichen Unterschiedes mit dem gleichen Unterschied ist der prinzipielle Fehler der ursprünglichen Psychophysik“ (S. 58).

Wie M. berichtet, gingen die Versuche subjektiv leicht und ohne Schwierigkeit vor sich (S. 66). Die gefundenen Zahlen sollen noch keine absolute Gültigkeit besitzen; es handelte sich zunächst um eine vorläufige Orientierung (S. 60). Es wurden zuerst (Tab. I, II, III, S. 72) paarweise Lichtintensitäten (je zwei durch rotierende Scheiben hergestellte Helligkeiten zwischen 20° weifs und 180° weifs), Druckgrößen (je zwei zwischen 50 g und 500 g liegende und an den beiden Zeigefingern aufgehängte Gewichte) und Schallstärken (durch den Fall einer 3 g schweren Kugel von 10 cm bis 50 cm Fallhöhe erzeugt) verglichen mit je zwei Armbewegungen; die linke war konstant gleich 20 cm, die rechte wurde der jeweiligen Vergleichsgröfse aus dem andern Sinnesgebiet angepaßt. Überall ergab sich „eine ausnahmslos stetige Zunahme der entsprechen-

den Armbewegung bei zunehmender Reizstärke, obgleich die Reize regellos zwischen schwachen, mittleren und starken fortwährend wechselten“. Eine zweite Versuchsgruppe (Tab. IV, V, VI, S. 77, 78) umfaßt ähnliche Vergleichen von Licht-, Gewicht- und Schallpaaren (hier wog die Kugel 10 g) mit Augenmafsgröfsen (die konstante Punktdistanz war gleich 50 mm). Dasselbe Resultat. Sodann wurden aus den letzten drei Tabellen, die den ungefähr gleichen Augenmafsgröfsen entsprechenden Licht-, Schall- und Gewichtspaare berechnet und unter einander gleichgesetzt (Tab. VII, VIII, IX, S. 81), ein Verfahren, das in der vorausgesetzten Gleichheit der betreffenden Muskelempfindung wohlbegründet ist; und endlich wurde jedes der letztgenannten drei Reizpaare mit jedem auch direkt im Versuch verglichen (Tab. X bis XV, S. 82, 83). Auch hier ergab sich stetige Zunahme der Durchschnittsvergleichszahlen. Vergleicht man die durch Berechnung gefundenen Werte mit den durch Versuch gefundenen, so sind die letzteren durchweg etwas gröfser als die ersteren. M. folgert daraus aber nichts gegen die Verlässlichkeit der Muskelempfindungen, sondern nimmt die Zeitfolge für die Erklärung in Anspruch; der Unterschied des ersten Reizpaares wird nach ihm überall überschätzt (S. 84).

Es werden endlich in Tab. XVI und XVII (S. 85) Vergleichen von je zwei Gewichtsreihen untereinander hinzugefügt. In Tab. XVI stieg das erste Reizpaar von 30 g bis 200 g in Stufen von 20, 25 und 50 g und das konstante Anfangsgewicht des zweiten Paares war 300 g; in Tab. XVII wechselte umgekehrt das erste Reizpaar zwischen dem regelmäfsigen Anfangsgewicht von 300 g bis 2000 g in Stufen von 200, 250 und 500 g, und das konstante Anfangsgewicht des zweiten Reizpaares betrug 30 g. Wieder sind die Vergleichsreihen stetig ansteigend. Bildet man aber die Quotienten der sich entsprechenden Vergleichsgröfsen mit den Anfangsreizen (die relativen Unterschiede), so entsprechen keineswegs den gleichen Verhältniszahlen des ersten Reizpaares gleiche Verhältniszahlen des zweiten. Vielmehr entspricht der gleichen Quotientenreihe des ersten Reizpaares $\left(\frac{1}{1}, \frac{5}{3}, \frac{5}{2}, \frac{10}{3}, \frac{5}{1}, \frac{20}{3}\right)$ das eine Mal, wenn das erste Reizpaar aus den kleinen Gewichten gebildet wird die Reihe $\frac{296}{300}, \frac{431}{300}, \frac{688}{300}, \frac{871}{300}, \frac{1223}{300}, \frac{1704}{300}$ und das andere Mal, wenn die grofsen Gewichte die erste Reihe bilden, die Reihe $\frac{52}{30}, \frac{68}{30}, \frac{108}{30}, \frac{141}{30}, \frac{237}{30}, \frac{339}{30}$. M. schließt aus diesen Zahlen aber nicht, dafs, wenn man

an ihnen das WEBERSche Gesetz messen will, von einer Gültigkeit desselben nicht mehr gesprochen werden kann, sondern dafs derselbe relative übermerkliche Unterschied bei schwachen Reizen kleiner erscheint als bei grofsen. Auch wie dieser „selbe relative Unterschied“, der doch eine Muskelempfindung ist, so verschieden erscheinen kann, wird nicht erklärt.

An die Versuche schließt sich noch eine Berechnung, wie grofs durchschnittlich der relative Lichtzuwachs (Schallzuwachs, Gewichtszuwachs) sein mufs, um demselben Bewegungszuwachs gleichgeschätzt zu

werden. Das vorhandene Material wird zu 6 Gleichungen zwischen je einem Gewicht-, Schall- und Lichtverhältnis benutzt. Sodann wird der Zuwachs in jeder Dreigleichung in Procenten des Grundreizes ausgedrückt, die Summe in jeder Rubrik gezogen und die sich so ergebende Gesamtgleichung durch den kleinsten der Summenwerte dividiert. Es ergeben sich die Zahlen 2,0 und 1,0 und 1,24. Diese besagen nach M., daß unter den vorliegenden Bedingungen Gewichtszuwachs, Schallzuwachs und Lichtzuwachs einander gleich erscheinen, wenn sie durchschnittlich sich wie 2:1:1,24 verhalten. Dasselbe Verhältnis (von einer unbedeutenden Abweichung abgesehen) ergibt sich aus dem Vergleich derselben Reize mit Punktdistanzen. Wie wenig diese schöne Übereinstimmung ein Beweis für die Genauigkeit des Resultates ist, ergibt sich, abgesehen von der Willkürlichkeit bei der Wahl der Anfangswerte, aus dem Vergleich des Durchschnittsverhältnisses mit den einzelnen Reihen. Diese müßten, die Richtigkeit der Theorie vorausgesetzt, sämtlich wenigstens annähernd das gleiche Verhältnis zeigen. Es finden sich aber unter den 12 benutzten Gleichungen die 6 folgenden: 2,5:1:0,7; 2,3:1:0,8; 1,3:1:1,3; 4:1:2; 1,7:1:1,1; 1,8:1:1,3. Wenn auch M. selbst seinen Zahlen keinen endgültigen Wert zuspricht, so hätte doch die innere Übereinstimmung derselben größer sein müssen, um die Ziehung eines allgemein verwendbaren Durchschnittswertes zu berechtigen. Schließlich stellt M. in den drei genannten Reizklassen noch je einen einzigen eben merklichen Unterschied fest und findet wieder das gleiche Verhältnis der relativen Reizzuwüchse (S. 90). Auch diese drei Zahlen können angesichts des Widerspruches, in dem sie sich mit den bisherigen sorgfältig festgestellten Thatsachen befinden, und infolge der Willkürlichkeit bei der Wahl gerade dieser Reizgrößen nicht den geringsten Wert beanspruchen.

Eine kurze Erörterung bespricht im dritten Teile das Verhältnis des neu Gefundenen zu den bisher bekannten Thatsachen (S. 95—122). Was folgt vor allen Dingen für das WEBERSche Gesetz? Es wäre von vornherein nach M. nicht unmöglich gewesen, daß das WEBERSche Gesetz sich auf sämtliche disparate Sinnesgebiete hätte ausdehnen lassen. Dann hätten zwei Reizpaare überall als gleich verschieden erscheinen müssen, falls sie in demselben Verhältnis zu einander standen. Die genauer untersuchten Klassen (Licht, Schall, Gewicht) ergeben aber einen jeweilig verschiedenen Verhältniskoeffizienten für den gleich erscheinenden relativen Reizzuwachs. Wohl soll sich aber nach M. das WEBERSche Gesetz im allgemeinen innerhalb des gleichen Sinnesgebietes bestätigt haben. Er folgert dies aus den schon charakterisierten Tabellen XVI und XVII. Dasselbe heißt bei ihm: „Je zwei Reize rufen dieselbe Änderung der reflektorisch erregten Muskelspannung und dadurch dieselbe als Maß der Empfindung benutzte Spannungsempfindung hervor, wenn das Verhältnis der Reize unverändert bleibt“ (S. 100). So wäre das WEBERSche Gesetz gerettet. Eine innere Beziehung desselben zur Unterschiedsschwelle besteht aber nach M. nicht. Diese gehört zunächst ganz in das sensorielle Gebiet (hat also mit Muskelspannungen nichts zu thun). Es ist ein Zufall, daß der eben merkliche Unterschied ebenfalls

gleichen Reizverhältnissen entspricht. Der Punkt der eben merkbaren Verschiedenheit deckt sich keineswegs mit demjenigen, bei welchem der kleinste meßbare Empfindungsunterschied wahrgenommen wird, also mit dem Punkte, wo die zur Messung notwendigen Spannungsempfindungen auftreten. Die Vernachlässigung dieser Unterscheidung soll nach M. der Hauptgrund zu der Unregelmäßigkeit der Versuchsergebnisse beim WEBERSchen Gesetz bilden (S. 109). Der genannte Zufall ist aber die glückliche Veranlassung, die Muskelspannungstheorie noch zu verallgemeinern. So ganz unabhängig sind die Verschiedenheitsschwelle und die Schwelle der musk. Unterschiedsempfindung voneinander doch nicht. Auch die Empfindung einer Reizverschiedenheit beruht auf einer Muskelempfindung (S. 111). Jeder wirkliche Bewußtseinsinhalt verlangt Muskelempfindung. Während also anfangs nach M. ohne die Muskelempfindung die Welt in eine Summe bloß qualitativer Empfindungen, oder wie es dort heißt „Reizen“, zerfiel (S. 24), so heißt es jetzt: „Wo keine Muskelempfindung in den Bewußtseinsinhalt eingeht, da verschwindet überhaupt jedes bewußte Erlebnis“ (S. 112). Damit glaubt M. diejenige Theorie fest begründet zu haben, welche, von aller Metaphysik sich fern haltend, jegliche psychische Veränderung nicht als Veränderung des Bewußtseins, sondern als Veränderung des Bewußtseinsinhaltes auffaßt und jede Änderung des Bewußtseinsinhaltes als Begleiterscheinung eines physisch bedingten Gehirnvorgangs ansieht.“

Wir haben bisher lediglich die Ansichten M.s berichtet, nur einige Einwände einschaltend, welche innerhalb des Gedankenkreises M.s nötig erschienen. Wir bedauern nunmehr hinzufügen zu müssen, daß wir auch nicht einem einzigen Punkte der neuen Aufstellungen M.s beistimmen können und daß uns auch die Versuche nicht geeignet erscheinen, irgend eine der von ihm daraus gezogenen Schlüsse zu bestätigen.

Bereits der Grundbegriff der bloß qualitativen Empfindungsreihe bei M. ist anfechtbar. Auf Worte soll kein Wert gelegt werden. Die Frage ist aber, ob z. B. ein Ton von bestimmter Höhe ein empfindbares und unterscheidbares Moment enthält, wenn er das eine Mal schwach, das andere Mal stark angeschlagen wird. Ist dies der Fall, so ist diese Empfindungsverschiedenheit der Töne und ihre Ähnlichkeitsgrade jedenfalls der Grund für das Bewußtsein, die intensive Reihe herzustellen und nichts anderes. M. könnte sagen, diese Verschiedenheit rühre eben von den Muskelempfindungen her, die mit der Empfindung jedesmal verbunden sind. Dann wäre die Muskelempfindung die metapsychologische Ursache der Verschiedenheit; denn als solche, als Muskelempfindung, soll sie nach M. nicht zum Bewußtsein kommen. Aber sei dies so. Nun soll die Muskelempfindung die Eigenschaft haben, qualitativ stets inhaltsgleich zu sein; nur räumliche Ausbreitung und zeitliche Dauer bringen nach M. Unterschiede hervor. Das paßt schon nicht mehr auf jenes wirklich im Bewußtsein vorhandene Moment, durch welches der schwache und starke Ton von gleicher Höhe sich unterscheidet; denn dies hat eine von der Reizdauer und nicht von der Stärke des Tones abhängige Dauer; es ist eng mit der Höhenempfindung verbunden. Schon hier also steht die Theorie ganz im Imaginären. Denke ich mir einen

Ton allmählich an Intensität zunehmend, so kann ich mir eine Ansicht, welche die Zunahme auf die Dauer des Reizes und die dadurch bewirkte räumliche Ausdehnung desselben schiebt, wenigstens vorstellen, wenn auch der Unterschied zwischen einem dauernden in der Stärke gleichbleibenden Tone und einem dauernden in der Stärke anwachsenden unerklärt bliebe; nicht aber bei zwei intensiv verschiedenen Tönen von gleicher bestimmter Dauer; es wären sonderbare physiologische Vorstellungen, zu denen man auf diese Weise gelangte. Aber auch die Muskelempfindungen selbst, soweit sie wirklich und unterscheidbar bewußt werden, sind nicht durchaus gleichartig; ebenso ist es bei den Druckempfindungen. Und endlich ist auch der Zirkel nicht vermieden, gegen den sich M. verwahrt. Beruht die Auffassung räumlicher und zeitlicher Verschiedenheiten auf Muskelempfindungen, so kann man nicht die Verschiedenheiten der Intensität wieder auf räumlich und zeitlich verschiedene Muskelempfindungen zurückführen wollen.

Aber auch von allen diesen Bedenken abgesehen, würde die Theorie zweitens zu weit einschneidenderen Forderungen in betreff der Intensitätsvergleichen zwingen, als die von M. gestellten und in seinen Versuchen verwirklichten sind. Erhält jede Empfindung erst infolge einer Muskelempfindung eine bestimmte und durch die eigne Natur der Muskelempfindung meßbare Intensität, so muß bei der vorausgesetzten Gleichartigkeit der Muskelempfindungen sich notwendigerweise jede einzelne Empfindung von einer bestimmten Intensität als jeder andern entweder gleich oder ungleich erweisen. Wir müßten dann im wahren Sinne des Wortes einen Ton von bestimmter Stärke einem bestimmten Gewichte oder einer bestimmten Lichtintensität gleich finden, oder es müßten sich die gesamten Sinnesempfindungen in einer intensiven Reihe ordnen lassen. Daß dies nicht der Fall ist, daß es schwierig ist, für Vergleichen disparater Reize einen geeigneten Anfang zu finden, zeigen gerade die Versuche M.s, und es ist dies für ähnliche Unternehmungen als positiver Nutzen derselben festzustellen. Daß die Willkürlichkeit des Anfangs jenen Versuchen und den sich an sie anknüpfenden Berechnungen allein schon jeden Boden entzieht, wurde bereits hervorgehoben.

So bleibt denn dem Referenten nur noch die eine Aufgabe, zu erklären, wie die Versuche M.s überhaupt möglich gewesen sind. Es soll dies möglichst kurz geschehen. Die neue Theorie der Intensitätsmessung (denn darum und nicht um eine „neue Grundlegung der Psychophysik“ handelt es sich im Grunde in unserem Buche) geht aus von dem auch uns richtig erscheinenden und schon oft hervorgehobenen Gedanken, daß eine Empfindung von gewisser Stärke sich nicht in eine bestimmte Anzahl einzelner Empfindungen von einer als Einheit dienlichen geringern Stärke zerlegen läßt. Man kann dies zugeben und doch das WEBERSche Gesetz anerkennen; nur die FECHNERSche Differentialformel muß jener Auffassung der Unzerlegbarkeit der einzelnen intensiven Empfindung weichen. Das WEBERSche Gesetz bezieht sich auf die e. m. Unterschiede. Die relative Unterschiedsschwelle ist nach unserer Ansicht die Fundamentalthatsache der Psychophysik, eine wirkliche Empfindungsgrundthatsache, welche die wirkliche Beziehung von Reiz und Empfindung

zum Ausdruck bringt. Erst die Verallgemeinerung der, soweit es sich um das WEBERSche Gesetz handelt, bildlichen mathematischen Darstellung des Funktionsverhältnisses zwischen Reiz und Empfindung führt zu den gerügten bedenklichen Konsequenzen in Bezug auf die Messung psychischer Größen. Die Thatsache der Unterschiedsschwelle zwingt nun zu der Folgerung, daß von irgend einem Anfangspunkt innerhalb der Reizskala an bis zu irgend einem Endpunkt nur stets eine ganz bestimmte Anzahl intensiv abgestufter und aufeinander folgender Empfindungen möglich (merkbar) ist, während die Reize in kontinuierlicher Weise anwachsen. Zwischen je zwei übermerklichen Empfindungsunterschieden liegt nur eine jedesmal bestimmte Anzahl von Empfindungsmöglichkeiten. Dieselbe kann sich vervielfachen, wenn man sich den Anfangspunkt ein wenig nach oben oder unten verrückt denkt, jedoch so, daß der neue Anfangspunkt noch unter der Schwelle des ersten Anfangspunktes liegt. Nun heiße der Zwischenraum zwischen zwei verschiedenen intensiven Empfindungen irgend eines Sinnesgebietes eine psychische Strecke, ein Begriff, der sich ebenso für die qualitativen Unterschiede der Empfindung verwenden läßt. Dann ist das natürliche Maß der Strecke die durch die Unterschiedsschwelle bestimmbare Anzahl, der möglichen in sie fallenden Empfindungen. Je größer die Anzahl, um so größer die Strecke. In diesem Sinne kann man von den Versuchen M.s sagen, daß bei ihnen verschiedene psychische Strecken miteinander verglichen seien. Eine solche Vergleichung ist notwendig ungenau. Sie könnte nur dann genau sein, wenn es überall nur einen bestimmten Anfangspunkt zur Feststellung der Empfindungsmöglichkeiten gäbe. Es ist dies der Grund, welcher mir den Wert der Methode der mittleren Abstufungen noch immer geringer erscheinen lassen will, als die auf dem e. m. U. beruhenden Maßmethoden. Daß M. trotzdem zu stets kontinuierlichen Vergleichsreihen gelangte, erklärt sich dadurch leicht, daß er nur mit verhältnismäßig wenigen und sehr deutlich unterschiedenen Reizpaaren arbeitete. Ebenso wie mit Bewegungsempfindungen oder Punktdistanzen hätte M. seine Intensitätenreihen mit Tonhöhen oder mit Farbennuancen vergleichen können. Auch da hätte er voraussichtlich stetige Reihen erhalten, und es wäre weder auffallend, noch für unsere Kenntnis des psychischen Lebens von fundamentaler Bedeutung gewesen.

GÖTZ MARTIUS (Bonn).
