

anerkannten physiologischen Verbindungen unsere Assoziationsfasern eine grössere Rolle spielen, als WUNDT selbst jetzt zugesteht? Jedenfalls sind diese Schlusserörterungen jetzt allenthalben vorsichtiger ausgefallen als in der 4. Auflage.

Überblickt man die neue Auflage im ganzen, so ist jedenfalls ein erstaunliches Werk geschaffen, wahrscheinlich das vollkommenste Denkmal der WUNDTschen Psychologie. Im einzelnen wären als die Hauptfortschritte bzw. -veränderungen gegenüber der letzten Auflage hervorzuheben: die Verjüngung des anatomisch-physiologischen Teils, die außerordentliche durchgängige Bereicherung der tatsächlichen Darstellung und wohl auch eine etwas weitergehende Verschiebung der WUNDTschen Willenstheorie in der Richtung der emotionalen Auffassung sowie schliesslich eine vorsichtigerere erkenntnistheoretische Interpretation der psychophysischen Beziehungen.

TH. ZIEHEN (Berlin).

G. E. MÜLLER. **Die Gesichtspunkte und die Tatsachen der psychophysischen Methodik.** Ergebnisse der Physiologie von G. ASHER und K. SPIRO. II (2), S. 1—244. Wiesbaden 1904.

Gemäfs dem Ziele, das sich das ASHER-SPIROsche Unternehmen steckt, den einzelnen Gebieten der Physiologie eine „originale, kritische und lehrhafte Zusammenfassung“ nach ihrem gegenwärtigen Stande zuteil werden zu lassen, mußte dasselbe trachten auch von der psychophysischen Methodik, einem der wichtigsten aber auch schwierigsten Kapitel, eine monographische Darstellung zu erhalten. Dafs zur Lösung dieser Aufgabe der Göttinger Psychophysiker der Berufenste war, unterliegt keinem Zweifel; nicht als historischer Berichterstatter steht er dem Problemenkreis der psychophysischen Methodik gegenüber, sondern als Einer, der schon in der klassischen Epoche FECHNERS den tätigsten Anteil an ihrer Ausbildung genommen und fortan unermüdlich an deren kritischer Vertiefung und Weiterentwicklung arbeitet. Die auf solche Weise erworbene Vertrautheit mit allen Einzelheiten des Gebietes ermöglicht es ihm aus der Masse des Vorhandenen das Wichtige und Wesentliche auszulesen; der nur etwas ferner Stehende würde Gefahr laufen, allein schon durch die enorme Literatur erdrückt zu werden und schon darum den Blick für das Wesentliche zu verlieren.

Eine „zusammenfassende und zugleich kritische Übersicht über alle Verfahrungsweisen und Gesichtspunkte, die seit dem Auftreten FECHNERS in diesem Gebiete zutage gekommen sind, zu geben unter gleichzeitiger Heranziehung aller derjenigen Versuchstatsachen, welche geeignet sind, über die Vorteile und Nachteile der verschiedenen Verfahrungsweisen und die Bedeutung der mittels derselben zu gewinnenden Resultate gewisse Auskunft zu geben“ — das ist die Aufgabe, wie G. E. MÜLLER sie sich gestellt hat. Die so gesteckten Grenzen überschreitet er aber überall dort, wo der bisherige Bestand Lücken aufweist, die ausgefüllt werden müssen, wenn „ein gewisser Abschluß der psychophysischen Methodik“ erreicht werden soll — denn dies ist das letzte Ziel seiner Arbeit.

Wenn ich über diese im Folgenden berichten will, so muß ich vorausschicken, dafs die äußerst knappe und konzise Darstellung des Verf.s ein

weiteres Komprimieren nicht gestattet; es geht nicht an aus der Quintessenz noch einmal eine Quintessenz zu ziehen; um kürzer zu sein als das Original kann das Referat nichts anderes tun als eine Auslese treffen, wobei der Gesichtspunkt der Wichtigkeit nicht der allein entscheidende ist, vielmehr neben ihm auch die Erwägung, ob man das Eine oder Andere als mehr oder weniger bekannt annehmen darf, maßgebend sein muß.

I. Schon die Einteilung der Maßmethoden weicht von der bisher üblichen ab und ist rationeller als diese; sie trennt nur dort, wo die Verschiedenheit wirklich in der Methode und nicht in der Aufgabe liegt. Scheidet man die Aufgaben in die Ermittlung 1. von absoluten Schwellen, 2. von Unterschiedsschwellen, 3. von Reizäquivalenzen, 4. von äquivalenten Reizunterschieden, und achtet darauf, daß eine und dieselbe Methode unter Umständen jeder dieser vier Aufgaben dienen kann, so ergeben die Unterschiede des Verfahrens die Dreiteilung in 1. Herstellungsmethode, 2. Grenzmethode, 3. Konstanzmethode. Man kann den Unterschied dieser Einteilung von der bisher üblichen leicht an einem Beispiele klar machen: die Herstellungsmethode (d. i. die Methode durch eigenhändiges Hin- und Herändern des Reizes diesem einen Wert zu geben, bei welchem die Empfindung einer an sie gestellten Anforderung, etwa einer gegebenen gleich zu erscheinen, bestens entspricht) kann jeder der oben genannten vier Aufgaben dienstbar gemacht werden; wendet man sie auf Unterschiedsschwellen an, so ist sie mit der alten „Methode der eben merklichen Unterschiede“ identisch — wendet man sie auf Reizäquivalenzen an, so wird die „Methode der mittleren Fehler“ daraus — bedient man sich ihrer um die scheinbare Mitte zwischen zwei gegebenen Empfindungen festzustellen, also einen äquivalenten Reizunterschied herzustellen, so nimmt sie die Gestalt der alten „Methode der übermerklichen Unterschiede“ oder „mittleren Abstufungen“ an. Die Methode ist aber im Wesen immer dieselbe; und selbst die rechnerische Verwertung der Resultate, die sich natürlich der Besonderheit der Aufgabe anzupassen hat, bleibt für alle, wenn auch nicht identisch, so doch analog.

II. Die Herstellungsmethode verwirft Verf. im allgemeinen; für Äquivalenzbestimmungen läßt er sie unter der speziellen Bedingung gelten, daß diejenigen Fehlreize, welche einem Hauptreiz gleichgesetzt werden, sich nur in einem ganz kleinen Wertintervall bewegen. Er verwirft die Methode, weil der Gang, den der variable Reiz durchmacht, ganz undurchsichtig und unkontrollierbar, das Verfahren daher gar nicht rekonstruierbar ist. Da wir nicht wissen, wie die Versuchsperson bei dieser „bestmöglichen“ Herstellung vorgegangen ist, ist z. B. die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß sie die höheren, vielleicht aber auch die niedrigeren Reizwerte bevorzugt hat, daß sie sich ferner ein Mal mehr Mühe gibt das andere Mal weniger, schließlich daß sie sich überhaupt nicht bloß von der jeweiligen Vergleichung der Reize, sondern vielleicht auch von der Erinnerung an frühere Einstellungen derselben Versuchsreihe leiten läßt. Das Regellose der Herstellungsmethode vermeidet man, wenn man sich der, das gleiche Anwendungsgebiet besitzenden.

III. Grenzmethode bedient, eine Methode, die bisher den Namen „Methode der Minimaländerungen“ (WUNDT) oder „Methode der kleinsten

Unterschiede“ (G. E. MÜLLER) führte und zunächst zur Ermittlung von Unterschiedsschwellen, dann aber auch zu den übrigen der oben erwähnten Messungsaufgaben benützt wurde. Die Art, wie man durch auf- und absteigendes Verfahren für die obere und untere Schwelle je zwei Werte gewinnt, darf als bekannt angesehen werden. MÜLLER hat die beiden Wege zu einem „Verfahren des vollen Ab- und Aufstiegs“ kombiniert, das wesentlich darin besteht, daß man den Weg zwischen einem entschieden zu großen und einem entschieden zu kleinen variablen Reiz in konstanten kleinen Stufen hin und her durchwandert und dabei die Ein- und Austrittsstellen in das bzw. aus dem Unentschiedenheitsgebiet, also vier Werte bei jedem Hin- und Hergang, notiert; aus den die obere Grenze dieses Gebietes bezeichnenden zwei Werten hat man das Mittel zu nehmen und erhält so ein Maß für die obere US , und Ähnliches gilt für die untere. Für beide Schwellen wird dann auch die mittlere Variation bestimmt. Den diesem Verfahren anhaftenden Nachteil, daß es nämlich seiner Natur nach ein „wissentliches“ ist, vermeidet man dadurch, daß man ein den obigen Anweisungen entsprechendes Versuchsprogramm entwirft, sich aber bei Ausführung der Versuche nicht an die Reihenfolge dieses Programmes hält, sondern die Versuche regellos durcheinander mischt und erst im Protokolle wieder ordnet.

IV. Benützt man eine der beiden besprochenen Methoden zur Ermittlung von Äquivalenzen (äquivalente Reize oder äquivalente Reizunterschiede), so erhält man außer einem eventuell vorhandenen konstanten bekanntlich stets auch variable Fehler und es ist eine seit FECHNER von den meisten Psychologen vertretene Meinung, daß der mittlere variable Fehler ohne weiteres als Maß der UE anzusehen sei — die alte „Methode der mittleren Fehler“ beruht ja auf diesem Gedanken. (Daß sie bei FECHNER in der Form einer „Herstellungsmethode“ auftritt, ist unwesentlich, es könnte ebensogut die Grenzmethode benützt werden; nur würde man letzterenfalls, da das Verfahren zu einer oberen und einer unteren Schwelle führt, nicht in einen sondern zwei m. v. F., und daher ein \mathcal{L}_o und ein \mathcal{L}_u benützen müssen). Der prinzipielle Standpunkt MÜLLERS dieser Auffassung gegenüber, den wir übrigens schon aus seiner „Grundlegung“ kennen, ist der, daß mit dem m. v. F. überhaupt nicht die Unterschiedsschwelle, sondern nur das infolge der zufälligen Variabilität derselben entstehende Gebiet von Werten gemessen werde, ein Gebiet, das Verf. sehr passend als „Streuungsgebiet“ bezeichnet, das also, wenn man die termini der Fehlertheorie gebrauchen will, nicht von den systematischen Fehlern, sondern von den zufälligen Fehlervorgängen beherrscht wird. Aber selbst das gilt nur mit wesentlichen Einschränkungen. Wenn man mittels der Grenzmethode etwa \mathcal{L}_o bestimmt (von \mathcal{L}_u gilt natürlich Analoges), so hängt der Wert desselben nicht allein von der Streuung ab sondern auch von der Häufigkeit, mit der die einzelnen Fehlreizbeträge auftreten; diese Häufigkeitsverteilung aber hängt wieder von der Größe der Stufen, in denen der Abstieg erfolgt, sowie von der Größe des Ausgangswertes ab. Also selbst als bloßes Streuungsmaß könnte man \mathcal{L}_o nur dort ansehen, wo Versuchsgruppen von identischer Häufigkeitsverteilung miteinander verglichen werden. Bestimmt man aber den m. v. F. mit der Herstellungsmethode (FECHNERS Verfahren), so ist der

so gewonnene Wert J_m schon gar nicht als Maß für die UE zu betrachten. Einerseits nämlich ist J_m nicht nur von den mittleren Werten der oberen und unteren US , sondern auch von der zufälligen Variabilität dieser beiden Schwellen abhängig, während es, wenn es wirklich ein Maß für die UE sein sollte, doch nur von den beiden Werten J_o und J_u abhängen dürfte — andererseits hängt J_m aber sowohl von der relativen Häufigkeit ab, mit welcher die Versuchsperson die einzelnen Fehlreize herstellt, als auch von der Wahrscheinlichkeit, daß der einzelne zur Herstellung gelangte Fehlreiz den Schein der Gleichheit mit dem Hauptreiz erweckt und so überhaupt zur Notierung gelangt. Könnte man nun auch diese Wahrscheinlichkeit bewerten durch Annahme irgend eines Fehlerverteilungsgesetzes, so entzieht sich doch der ersterwähnte Umstand (die Häufigkeit, mit der die einzelnen Fehlreize hergestellt werden) jeder Bewertung, wir haben in denselben überhaupt keinen Einblick. Man nehme nur an, daß sich bei einer ganz bestimmten Versuchskonstellation und daher bei einer bestimmten UE die tatsächlich hergestellten Fehlreize das eine Mal dicht um einen gewissen Wert herumscharen, so daß weiter abliegende Fehlreize, obschon sie auch den Eindruck der Gleichheit erwecken würden, tatsächlich fast gar nicht zur Herstellung gelangen — man nehme ferner an, daß ein anderes Mal sämtliche Fehlreize, die dem Hauptreiz gleich zu erscheinen geeignet sind, auch wirklich, und zwar in gleicher Häufigkeit zur Herstellung gelangen, also kein Dichtigkeitsmaximum bilden: so ist klar, daß der m. v. F. im ersten Falle beträchtlich kleiner ausfallen muß als im zweiten. Somit kann J_m sich ändern bei konstanter UE . — Daß übrigens mit Änderungen der US entsprechende Änderungen des m. v. F. nicht parallel gehen müssen, hat EBBINGHAUS auch empirisch nachgewiesen, indem er zeigte, daß bei passend gewählter Änderung der Versuchsumstände das eine Mal der m. v. F. bedeutend mehr steigen kann als der ebenmerkliche Unterschied, das andere Mal aber der ebenmerkliche Unterschied erheblich mehr zunehmen kann als der m. v. F. Das erstere ist z. B. der Fall, wenn die Vergleichung zweier gleichzeitiger Reize durch sehr kurze Exposition derselben, das zweite, wenn sie durch ein dazwischengeschobenes leeres Zeitintervall erschwert wird.

V. Die meistumstrittene unter den psychophysischen Maßmethoden, die „Methode der richtigen und falschen Fälle“, erfährt eine besonders eingehende Würdigung. Verf. hat den alten Namen fallen gelassen, weil es in vielen Fällen, in denen diese Methode zur Verwendung kommt, überhaupt keinen Sinn hat von „richtig“ oder „falsch“ zu reden — man denke z. B. an die Bestimmung der scheinbaren Mitte zwischen zwei gegebenen Grenzreizen u. dgl. m. Die Methode führt nunmehr den Namen „Konstanzmethode“.

Zur Vereinfachung der Darstellung knüpft Verf. seine Erörterungen hauptsächlich an ein spezielles Problem, nämlich an die Bestimmung der Raumschwelle einer gewissen Hautregion, also an die Bestimmung einer „absoluten Schwelle“; die Anwendung auf Probleme anderer Art ergibt sich dann ohne Schwierigkeit. Ich werde den folgenden Erörterungen durchwegs diesen Spezialfall zugrunde legen und, der Bezeichnungsweise MÜLLERS folgend, mit D den jeweiligen Spitzenabstand, mit z die relative Anzahl

der Fälle, wo der Eindruck doppelter, mit e die der Fälle, wo der Eindruck einfacher Berührung stattfand, mit u die Anzahl der unentschiedenen Fälle bezeichnen. Dem herkömmlichen $\frac{r}{n}$ entspricht also das z , dem $\frac{f}{n}$ das c ; das u behält seine Bedeutung.

Das Verfahren der richtigen und falschen Fälle in seinen groben Zügen als bekannt vorausgesetzt, erinnere ich zunächst daran, daß die Kernfrage die ist, wie man aus den versuchsmäßig ermittelten Größen D , z , c , u und n (letzteres bedeutet die Gesamtzahl der Versuche mit einem bestimmten D) den Wert der UE gewinnt. Da dieser letztere Wert reziprok der Unterschiedsschwelle zu setzen ist und zur Bestimmung dieser letzteren die anderen psychophysischen Maßmethoden ihrer Tendenz nach unmittelbar führen, so ist, weil doch die UE nicht auf zwei, miteinander gänzlich unvergleichbaren Wegen bestimmt werden kann, die Kernfrage auch dahin zu formulieren: wie müssen die nach der Konstanzmethode erzielten Versuchsergebnisse rechnerisch behandelt werden um mit den Ergebnissen der anderen Maßmethoden in Beziehung gesetzt werden zu können? Ob man das Problem in dieser oder in der obigen Weise faßt, ist sachlich irrelevant; die letztere Fassung aber macht das Bedürfnis nach einer exakten Diskussion der Konstanzmethode darum viel eindringlicher, weil in vielen Gesamtdarstellungen der Psychologie diese Methode s. z. s. ganz für sich dasteht, ohne jede Brücke zu den übrigen Maßmethoden, nicht anders als wenn es von vorn herein dem Geschmack des Einzelnen anheimgestellt wäre, welcher von den klassischen Methoden er sich anvertrauen will.

Wenn auch die Stellung, die der Verf. zur Konstanzmethode einnimmt, schon aus seiner „Grundlegung“ und aus späteren seiner Arbeiten bekannt ist, so darf man, was er diesbezüglich in der vorliegenden Abhandlung bringt, doch keineswegs als bloße Rekapitulation ansehen; abgesehen von positiv neuen Arten die Versuchsergebnisse zu behandeln (s. u.) finden wir die fragliche Methode hier von Grund aus und nach allen nur immer in Betracht kommenden Seiten erörtert, alle Kautelen berücksichtigt, alle Möglichkeiten, wie man die empirischen Resultate theoretisch verwerten kann, erwogen, so daß mir dieses schwierigste Kapitel der Maßmethodenlehre hiermit zu einem befriedigenden Abschluß gelangt zu sein scheint. Zunächst hat MÜLLER das Versuchsverfahren selbst bis ins Einzelste ausgearbeitet und ihm festere und strengere Formen gegeben, was schon darum zu begründen ist, weil die Vergleichbarkeit der Arbeiten verschiedener Experimentatoren in dem Maße abnimmt, in welchem die Bewegungsfreiheit des Einzelnen größer wird. Wir finden hier Erörterungen über die Urteilsausdrücke, über die Urteilszeiten, die Urteilsrichtung, über subjektive und objektive Sicherheit des Urteils, über unwissentliches, halbwissentliches und wissenschaftliches Verfahren, über Wahl und Reihenfolge derjenigen Größen, auf welche sich die Urteile beziehen, über Vor- und Probeversuche, über Protokollierung von Selbstbeobachtungen u. a. m. In betreff alles dessen muß ich auf das Original verweisen; nur das Eine sei um späterer Erwägungen willen schon hier erwähnt, daß MÜLLER die Wahl der zur Beurteilung vorzulegenden Reizgrößen nicht dem Belieben überlassen will, sondern die Verwendung

von sog. „Vollreihen“ empfiehlt, d. i. von solchen Reihen von Vergleichsreizen, die aus kleinen Stufen von konstanter GröÙe bestehen und mit einem Vergleichsreiz beginnen, der stets gröÙer, und mit einem schließenden, der stets kleiner erscheint als der Hauptreiz. Es wird sich zeigen, daß die Resultate der Konstanzmethode unter dieser Bedingung gewisse mathematische Verwertungen zulassen, die bei Verwendung regelloser Vergleichsreize nicht Platz greifen könnten.

Da die Werte, welche durch die Konstanzmethode ermittelt werden, nur dann eine reale Bedeutung haben und daher auch nur dann einer weiteren Bearbeitung zugänglich sind, wenn der Gang der Resultate ein „regelrechter“ ist, so müssen Kriterien für den „regelrechten Gang“ aufgestellt oder, was dasselbe ist, es muß gezeigt werden, worin eventuelle „Verkehrtheiten“ des Ganges bestehen können. Verf. sieht eine „Verkehrtheit erster Ordnung“ dann gegeben, wenn der Wert von z für ein gegebenes D gleich groß oder kleiner ist als für ein kleineres D , eine „Verkehrtheit zweiter Ordnung“ dann, wenn die Geschwindigkeit, mit welcher z bei wachsendem D zunimmt, sinkt und dann wieder ansteigt, d. h. wenn zwischen zwei Abschnitten, in denen der Gang der z -Werte konstante Geschwindigkeit oder sogar Beschleunigung zeigt, ein Intervall mit Verzögerung eingeschaltet ist. Beide Arten von Verkehrtheit können durch zu geringe Versuchszahl entstehen, die zweite aber außerdem auch dadurch, daß Versuchsreihen, die unter unvergleichbaren Bedingungen gewonnen sind, zusammengeworfen werden.

VI. Die Behandlung der Versuchsergebnisse kann eine unmittelbare oder mittelbare sein, letzteres dann, wenn irgend eine Annahme über die Beziehung zwischen GröÙe und relativer Häufigkeit der zufälligen Fehler gemacht und benützt wird, mag das betreffende Fehlerverteilungsgesetz nun das gutbewährte GAUSSsche oder ein anderes sein. Diese letztere, mittelbare, Behandlung werde ich zuerst besprechen. Bekanntlich ist FECHNER der Ansicht gewesen, zwei zu vergleichende UE 's verhielten sich umgekehrt wie diejenigen D 's, welche in beiden Fällen ein und dasselbe $\frac{r}{n}$ ergeben, gleichgültig, welchen Wert dieses $\frac{r}{n}$ habe; nur darum, weil es untunlich sei durch Herumprobieren dasjenige D zu finden, welches ein gleiches $\frac{r}{n}$ liefert wie in einem gegebenen Falle, hat FECHNER einen indirekten Weg betreten, der es ermöglichen sollte die UE 's auch dann zu vergleichen, wenn die fraglichen Versuchskonstellationen nicht dasselbe $\frac{r}{n}$ liefern. Das glaubte FECHNER unter Einführung des GAUSSschen Fehlerverteilungsgesetzes einfach in der Weise zu erreichen, daß er die UE proportional der Präzisionskonstanten h setzte. MÜLLER hatte dieses Verfahren bekanntlich schon in seiner „Grundlegung“ eingehend kritisiert und dargetan, daß nicht die UE , sondern nur die Streuung, also das Ergebnis der zufälligen Fehlervorgänge, durch die GröÙe h gemessen werde. Er hat seinerseits, ebenfalls unter Zugrundelegung des GAUSSschen Gesetzes, Formeln entwickelt, in welchen als Unbekannte nicht bloß das Präzisionsmaß h sondern vor allem der

Zentralwert S , d. h. derjenige Wert vorkommt, den D haben müßte um ein $\frac{r}{n} = 0,5$ zu ergeben. Erst hiermit ist eine Verbindung der Konstanzmethode mit den übrigen Methoden, vor allem der Grenzmethode hergestellt: denn jener S -Wert, der soeben dadurch charakterisiert wurde, daß die relative Anzahl der „richtigen Fälle“ $= 0,5$ ist, hat diese Charakteristik eben dadurch, daß er derjenige Wert ist, der, wenn man sich die nach einer Reizfindungsmethode ermittelten (zufälligen) Schwellenwerte nach ihrer Größe geordnet denkt, ebensoviele von diesen Werten über sich wie unter sich haben würde. MÜLLERS Formeln gestatten demnach einen Hauptwert S zu finden, den man der UE unmittelbar reziprok setzen kann, und sich zugleich auch vermittels des h über die Streuung zu orientieren. Der Gegensatz zu FECHNER besteht also erstens darin, daß h als eine Größe angesehen wird, die prinzipiell mit der UE nichts zu tun hat, sondern nur von den zufälligen Fehlervorgängen abhängt, zweitens darin, daß nicht jedes beliebige D sondern nur dasjenige als Maß der UE anerkannt wird, welches ein $z \left(= \frac{r}{n} \right)$ vom Betrage 0,5 liefert. In der Tat ergibt die Diskussion der MÜLLERSchen Formeln (auf die ich hier nicht eingehen kann), daß nur für den speziellen Wert 0,5 das dazugehörige D — das in diesem Falle S heißt — vom Präzisionsmaße unabhängig ist und somit, als von den zufälligen Fehlervorgängen unabhängig, nur mehr durch den systematischen Fehler bestimmt wird: der systematische Fehler aber ist hier nichts anderes als die Tatsache der Unterschiedsschwelle. Entscheidend gegen die Ansicht, daß man die UE reziprok denjenigen D -Werten setzen dürfe, welche ein und dasselbe z , es möge welchen Wert auch immer haben, ergeben, spricht die folgende Tatsache: wenn man für zwei Versuchskonstellationen und für ein bestimmtes beiderseits gleiches D die Relation $z_1 > z_2$ gefunden hat, so kann die Wahl eines anderen D unter Umständen die Relation $z_1 < z_2$ ergeben; wäre also das D willkürlich, so könnten sich für die UE der beiden Konstellationen unter Umständen widersprechende Resultate herausstellen. Darin liegt nichts Paradoxes, wenn man sich klar hält, daß die den z -Wert mitbeeinflussende Streuung umso ausschlaggebender sein muß, je kleiner die Reizdifferenz D ist, ja daß bei $D=0$ das z offenbar ganz allein durch die Streuung bestimmt wird. Nur für den Fall, daß das Produkt hS konstant wäre, könnte man, wie FECHNER es ganz allgemein tat, h auch als Maß für die UE ansehen; denn diese Konstanz würde besagen, daß der Durchschnittswert der zufälligen Schwankungen einer gewissen Größe immer dem mittleren Wert dieser Größe proportional gehe. Aus allgemeinen Gesichtspunkten, s. z. s. „von vorn herein“ läßt sich darüber nichts sagen: mit größerem S könnte das h größer oder auch kleiner werden; was aber die tatsächlichen Erfahrungen anlangt, so faßt sie MÜLLER dahin zusammen, daß im Gebiete der UE das Produkt hS unter gewissen Bedingungen bei variierter Reizstärke und variierter Aufmerksamkeit eine Tendenz zur Konstanz zeigt, daß aber, sobald man die Versuchsweisen oder die Versuchspersonen wechselt oder zeitlich weit voneinander getrennte Versuchsperioden vergleicht, auch nicht annähernd von einer Konstanz die Rede sein kann.

VII. Will man die Ergebnisse der Konstanzmethode unmittelbar, d. h. ohne Zuhilfenahme eines hypothetischen Fehlerverteilungsgesetzes behandeln, so kann man dies durch Ermittlung entweder des Zentralwertes oder des Scheitelwertes bewerkstelligen. Doch haben diese Behandlungsweisen, abgesehen von ihrer Umständlichkeit, den Nachteil, daß man über die Streuung nichts erfährt, vor allem aber den, daß der weitaus größte Teil der Versuchsergebnisse gänzlich unausgenutzt bleibt, da nur diejenigen Werte in rechnerische Verwendung kommen, für welche das z den im Begriffe des Zentral- bzw. Scheitelwertes gelegenen Bedingungen entspricht. MÜLLER hat nun ein besonderes Verfahren eronnen, welches, ohne diesen Nachteilen unterworfen zu sein, doch eine unmittelbare Behandlung der Resultate zuläßt, allerdings aber an die Bedingung gebunden ist, daß man „Vollreihen“ (s. o.) benützt und daß alle Vergleichsreize V in gleicher Anzahl zur Verwendung kommen. Die Überlegung ist in den Hauptzügen folgende: gäbe es keine zufälligen Fehlervorgänge, so würden die Gebiete, in welchen V kleiner erscheint als H , in welchen das Urteil „unentschieden“ abgegeben wird, und in welchen es größer erscheint, scharf aneinander grenzen, sie würden nicht übereinander greifen. Nennt man die Anzahl der Urteile dieser drei Gruppen beziehentlich $\Sigma_k \dots \Sigma_u \dots \Sigma_g$, so würde die UE eindeutig durch das Σ_u -Gebiet bestimmt sein und wäre daher dem Produkte aus der Zahl z der in diesem Gebiete vorkommenden Vergleichsreize mit der Größe i der konstanten Reizstufen reziprok zu setzen. Würde man die V -Werte als Abszissen, die für jedes V gefundenen Urteilszahlen n als Ordinaten darstellen, so würden auf jedes V die sämtlichen mit diesem V angestellten Versuche, und nur diese fallen und somit würde jedem der drei Gebiete je ein Rechteck entsprechen, dessen Höhe n und dessen Basis iz wäre, wo z die Anzahl der V bedeutet, auf welche sich die Urteile eines bestimmten, z. B. des Σ_u -Gebietes richten. Die Rechtecke würden aneinander stoßen. Tatsächlich aber werden die Gebiete $\Sigma_k \dots \Sigma_u \dots \Sigma_g$ wegen der zufälligen Fehlervorgänge übereinander greifen und nicht durch Rechtecke, sondern durch Flächen, die von einer empirisch ermittelten Kurve und einem Abszissenstück begrenzt sind, dargestellt werden; die Ordinaten werden im allgemeinen kleiner sein als n . Setzt man nun die empirisch gefundene Fläche einer dieser Kurven, z. B. der u -Kurve, äquivalent jenem idealen Rechteck, daß das Σ_u -Gebiet unter Voraussetzung des Mangels zufälliger Fehler darstellt, so wird durch Division mit der Höhe n die Basis desselben gefunden. Dieser Basis (dem „Idealgebiet der u -Urteile“) kommt also die Bedeutung zu, daß sie das Gebiet, und nur dieses, charakterisiert, in welchem bei Mangel zufälliger Fehler die Urteile auf „unentschieden“ lauten würden, ein Gebiet, dem die UE ohne weiteres reziprok zu setzen ist. Heißt dieses Gebiet I_u , so ergibt sich also die Gleichung

$$I_u = \frac{i \cdot \Sigma_u}{n}$$

Was aber die Präzision anlangt, so ist dieselbe offenbar durch das Verhältnis bestimmt, in welchem die tatsächliche Abszisse zur idealen Abszisse steht; mithin wird

$$i \cdot z: \frac{i \sum u}{n} = \frac{zn}{\sum u}$$

die Streuung und der reziproke Wert davon die Präzision darstellen.

VIII. Die vorstehenden Mitteilungen mögen genügen, um dem Leser eine annähernde Vorstellung von dem Charakter der behandelten Fragen und von der Art der Behandlung zu geben. Nur auf die Bedeutung, die MÜLLER — mit Recht — der Selbstbeobachtung beimisst, möchte ich kurz zu sprechen kommen, weil dieser Punkt die Methodik jedes psychophysischen Experimentes betrifft. Es ist für jeden Versuch von prinzipieller Bedeutung, sich stets die Möglichkeit vor Augen zu halten, daß die Aufgabe, die der Experimentator stellt und die, welche die Versuchsperson löst, nicht zusammenfallen. Bei vorzüglichen Selbstbeobachtern kann man das oft aus ihren Angaben unmittelbar entnehmen, sonst aber ist man auf mittelbare Anzeichen angewiesen. Jedesmal, wenn die Versuchsperson „indirekte Kriterien“ benutzt, hat eine Verschiebung der Fragestellung stattgefunden, mögen diese Kriterien auch immer im Dienst der eigentlichen Frage stehen. Die vorliegende Arbeit gibt zwei instruktive Beispiele dafür, deren erstes schon aus früheren von MÜLLER und MARTIN angestellten Untersuchungen bekannt ist, während das zweite als vollständig neu auch nach Seite des Gegenstandes selbst interessieren dürfte. Das erste betrifft die Rolle, die der „absolute Eindruck“ bei Gewichtsvergleichen spielt und aus welcher hervorgeht, daß die auf ein Relationsurteil abzielende Frage des Experimentators häufig gar nicht mit einem Relationsurteil beantwortet wird, mag auch die Antwort die äußere Form eines solchen haben. Das zweite Beispiel betrifft den Fall, daß über die Äquivalenz zweier Reizunterschiede geurteilt werden soll, wie etwa wenn man zwischen zwei gegebenen Empfindungen *A* und *C* die scheinbare Mitte *B* zu suchen hat. Hier hat langjährige Selbstbeobachtung den Verf. zur Überzeugung geführt, daß kein eigentlicher Vergleich von Empfindungsunterschieden stattfindet, sondern daß das schließliche Urteil von der Leichtigkeit bestimmt wird, mit der es gelingt das Empfindungspaar *AB*, bzw. *BC* als einen „einheitlichen Komplex“ aufzufassen; der Grad dieser Leichtigkeit („Kohärenzgrad“) entscheidet dann darüber, ob das *B* mehr dem *A* oder dem *C* zugehört, ihm näher steht. Hier wird nicht nur nicht über Empfindungsunterschiede geurteilt, sondern es wird sogar über ein Moment geurteilt, das gar nicht einmal ausschließlich von Empfindungsunterschieden, sondern außerdem noch von einer Reihe anderer Umstände abhängt. Man sieht, daß Beobachtungen dieser Art weit über die Spezialinteressen hinausreichen, unter deren Führung sie gemacht wurden. Untersuchungen im Rahmen eng umgrenzter Fragen beherrschen, wenn sie bis an die Wurzel dringen, oft ein ebenso ausgedehntes Feld wie die sog. „großen Probleme“ — nur mit ungleich größerer Sicherheit. FR. HILLEBRAND (Innsbruck).

BRODMANN. Experimenteller und klinischer Beitrag zur Psychopathologie der polyneuritischen Psychose I. *Journal für Psychologie und Neurologie* 1 (6), 225—246, 1902; 3 (1), 1—48. 1904.

Die KORSAKOWSCHE polyneuritische Psychose (Cerebropathia psychica toxæmica) eignet sich in hervorragender Weise für eine Untersuchung der