

körperliche und geistige Entwicklung, Temperament und Charakter, Gewohnheiten und Neigungen, Lieblingsbeschäftigung u. dergl. konnten vorläufig nicht berücksichtigt werden, sollen aber bei späteren Untersuchungen Beachtung finden. Sodann wurden geprüft: Farbe von Haar und Augen, Körperlänge und Gewicht, Konfiguration des Kopfes, Atmungskapazität, Sehschärfe, Farbenerkennungsvermögen und Vorliebe für bestimmte Farben, Hörschärfe und Unterscheidungsvermögen für Töne, Tastsinn, Ortssinn, Kraftsinn, Schmerzempfindung, grobe Kraft der Hände, etwaige Ataxie und Zitterbewegungen, Reaktionszeit für Gesicht- und Gehörseindrücke und Bildung von Assoziationen, Genauigkeit in der Erfassung räumlicher und zeitlicher Vorstellungen, Gedächtnis und Schärfe der Reproduktionsbilder.

Die Resultate interessieren, zumal bei der geringen Zahl der Untersuchten, vorläufig weniger als die Methode der Prüfung, die natürlich noch sehr erweiterungsfähig ist. Jeder Student erhielt sein Signalement Schwarz auf Weiß und die Erlaubnis, nach Vollendung seiner Studien neue Masse von sich aufnehmen zu lassen. Verfasser betonen neben dem rein wissenschaftlichen auch den praktischen Wert der Untersuchungen, indem sie dem Prüfling seine Fehler und Vorzüge zur Warnung und Aufmunterung ad oculos demonstrieren. Die Bereitwilligkeit der Studenten, sich dem Examen zu unterziehen, läßt sich daher begreifen. Endlich liegt die Bedeutung dieser Individualpsychologie auch darin, daß sich durch zahlreiche Untersuchungen gesunder Individuen allmählich ziemlich bestimmte Normen werden aufstellen lassen, die der Beurteilung pathologischer Zustände als Maßstab dienen können.

SCHOLZ (Bonn).

Studies from the Yale Psychological Laboratory, ed. by E. W. SCRIP-
TURE. Vol. II. 1894, u. Vol. III. 1895.

Von den Arbeiten des Laboratoriums der Yale University sind seit 1893 drei Bändchen erschienen, von denen das zweite und dritte hier im Zusammenhang besprochen werden sollen. Der zweite Band beginnt mit einer Abhandlung des Herausgebers, „über mittlere Werte für direkte Messungen“. Es sind eine Anzahl Erörterungen über Maßfehler, ihr Vorkommen und ihre Ausgleichungen mit spezieller Berücksichtigung der üblichen psychophysischen und psychometrischen Versuche. Als Fehler bei Messungen zählt der Verfasser auf: Maßfehler, Beobachtungsfehler, Definitionsfehler, Zählfehler, Fehler der Berechnung. Nachdem diese kurz erörtert sind, geht der Verfasser zu seinem Hauptthema über: der Gewinnung repräsentativer Werte für eine größere Anzahl nicht übereinstimmender Messungen. Er erörtert insbesondere die Frage, wann es vorteilhafter ist, das arithmetische Mittel als repräsentativen Wert zu benutzen, oder den häufigst vorkommenden Fehler. Wiederholt werden in den folgenden Abhandlungen der „*Studies*“ beide Werte berechnet. Die Einzelheiten der Arbeit müssen im Original nachgesehen werden.

Die zweite Abhandlung von J. ALLEN GILBERT, „Untersuchungen über die geistige und physische Entwicklung von Schul-

kindern“ ist nach Umfang und Inhalt die wichtigste dieses Heftes. Die allgemeine Absicht des Verfassers war die, für eine grössere Zahl von Schulkindern im Alter von 6—17 Jahren eine Reihe exakter Prüfungen ihrer physischen und geistigen Verfassung auszuführen und das Ergebnis derselben zu vergleichen mit den Zeugnissen der Lehrer über die intellektuelle Entwicklung der Kinder. An jedem Kinde wurden im ganzen elf verschiedene Prüfungen ausgeführt. Es wurden kontrolliert: 1. „der Muskelsinn“; 2. die Unterschiedsempfindlichkeit für Farbensättigung; 3. die Zugänglichkeit für die bekannte Gewichtstäuschung (was der Verfasser Suggestibilität des Kindes nennt); 4. Geschicklichkeit bei Willkürbewegungen; 5. Ermüdbarkeit; 6. Körpergewicht; 7. Körpergrösse; 8. vitale Kapazität; 9. einfache und 10. Unterscheidungsreaktion; 11. Zeitgedächtnis. — Der Kürze halber werde ich die einzelnen Versuchsreihen mit den beigegebenen Zahlen anführen.

No. 1 sollte geprüft werden, indem die Unterschiedsempfindlichkeit der Kinder für gehobene Gewichte festgestellt wurde. Unter ausreichenden Vorsichtsmafsregeln werden 10 Gewichte von 82—100 g, in gleichen Stufen zunehmend, zwischen Daumen und Zeigefinger gehoben. Indem 82 g als Normalgewicht genommen werden, lautet die Aufgabe: Es sollen alle Gewichte ausgesucht werden, die dem Normalgewicht gleich erscheinen. Für No. 2 werden zehn kreisrunde Scheiben von Wollstoff hergestellt, die durch wiederholtes Eintauchen in eine rote Farblösung so gefärbt sind, dafs zehn Sättigungsstufen gewonnen werden, die ein Individuum mit normalem Farbensinn eben voneinander unterscheiden kann. Die geringste Sättigung dient als Mafsstab. Die Aufgabe lautet: die Kinder sollen alle ihnen gleich erscheinenden Scheiben zusammenlegen. Zu No. 3 wird die bekannte Gewichtstäuschung verwendet, und dabei ein Verfahren quantitativer Bestimmung der Täuschung eingeschlagen, das bei Besprechung der Arbeit von SEASHORE (vergl unten) näher beschrieben ist. Über die Art der Prüfung von No. 4 und 6—7 ist nichts Besonderes zu bemerken. Die Lungenkapazität (No. 8) wurde am Spirometer gemessen. Dagegen wird für die Prüfungen No. 5, 9 und 10 ein sehr handlicher Reaktionsapparat verwendet, der namentlich, weil der ganze Apparat auf einer Tischplatte befestigt und transportabel ist, für Schulzwecke sehr brauchbar sein dürfte. Freilich ist die Genauigkeit der Messung, namentlich bei den Unterscheidungsreaktionen, keine übermäfsige (EWALDSches Chronoskop), sie mag aber für die groben Unterschiede, um die es sich bei diesen Prüfungen zumeist handelt, genügen. No. 5 und 6 wurden nun so geprüft, dafs die Kinder auf einem Taster so rasch wie möglich zu tippen hatten, 45 Sekunden lang, aus dieser ganzen Bewegungszeit wurden anfangs und gegen Ende für fünf Sekunden lang durch Schliessen des Chronoskopstroms die Schlagzahlen gemessen. Durch die Schläge der ersten fünf Sekunden soll die „motor ability“, durch die der letzten die Ermüdung des Kindes gemessen werden. Die einfachen Reaktionen wurden auf „Lichtreiz“ (schnelle Bewegung eines Objektes) ausgeführt, die Unterscheidungsreaktionen auf das abwechselnde Erscheinen eines roten und blauen Papiers, und zwar so, dafs auf blau reagiert wurde, auf rot nicht.

No. 11 würde ich bezeichnen als Zeitschätzung von Tonzeiten, unter Anwendung der Methode der m. F. Indem einfach auf den Chronoskopton gehört wurde, den der Verfasser zwei Sekunden lang durch Stromschluss angab, mußten die Kinder ein Vergleichsintervall selbst herstellen, durch Niederschlagen eines Tasters, der den Chronoskopstrom unterbrach.

Was die näheren Umstände der ganzen Untersuchung betrifft, so dürfte hervorzuheben sein, daß die Kinder immer zu dreien in einem besonderen Zimmer geprüft wurden, wobei der Verfasser folgende Reihenfolge der Versuche einhielt: Zunächst Wiegen, Größenmessung, Lungenkapazität, sodann Unterscheidungsreaktion und danach einfache Reaktion (die Reaktionen in dieser Reihenfolge, um den übeln Einfluß der Gewöhnung an das jedesmalige Reagieren zu vermeiden), dann Zeitgedächtnis, willkürliche Bewegung und Ermüdung. Da keiner der Versuche lange dauerte, so konnten sie alle in einer Sitzung abgemacht werden. Die Zahl der geprüften Kinder betrug etwa 100 von jedem Alter. Es wurden möglichst eben so viele Knaben wie Mädchen geprüft zur Vergleichung der Entwicklung der beiden Geschlechter. Von den sehr ausführlich mitgeteilten Resultaten sei hier nur eine Auswahl des Wichtigsten zusammengestellt.

Im allgemeinen zeigte sich bei allen vom Verfasser eingeführten Prüfungen der Unterschiedsempfindlichkeit, Suggestibilität u. s. w., daß eine Anzahl Kinder außer stande waren, irgend einen Unterschied in den Prüfungsobjekten zu finden. Am größten ist der Prozentsatz dieser gänzlich negativen Prüfungsergebnisse bei den Farbensättigungsstufen. Von den sechsjährigen Kindern konnten sogar 57% keinen Unterschied der Sättigung konstatieren. Deutlich treten ferner bei allen Prüfungen die Unterschiede in der Befähigung der beiden Geschlechter hervor. In allen Prüfungen zeigen sich die Knaben im Durchschnitt den gleichaltrigen Mädchen überlegen, mit einer geringen Ausnahme bei der Prüfung des Farbensinns. Sehr charakteristisch tritt der verschiedene Gang der Entwicklung der beiden Geschlechter nach den Altersstufen hervor. In den ersten Jahren sind die Mädchen den Knaben in allen Leistungen beinahe gewachsen. Im elften Jahre stehen sich die Geschlechter fast gleich, von da an sind die Knaben weitaus überlegen. Durchweg eilen die Mädchen den Knaben in der Entwicklung voraus, um dann von diesen überholt zu werden. Darin zeigt sich wohl in der Hauptsache der Einfluß der Pubertät. Dieser Einfluß, der immer in einer Benachteiligung der Leistungen besteht, ist stärker zu spüren bei der geistigen, wie bei der rein physischen Entwicklung der Kinder (Größe, Gewicht, Lungenkapazität), er tritt deutlicher hervor bei den Mädchen, wie bei den Knaben, und wiederum allgemein deutlicher bei den schwach begabten Kindern, wie bei den intelligenteren (Zeugnisse der Lehrer). Was ferner die Zunahme der Leistungen mit zunehmendem Alter betrifft, so geht sie sehr unregelmäßig vor sich. Der jeweilige Rückgang bzw. Stillstand der Leistungen scheint vorzugsweise durch die Pubertät bedingt. Die genannten Schwankungen in der geistigen Entwicklung zeigen sich sehr deutlich in der zunehmenden m. V. der Versuchszahlen. Die Prüfung der Zunahme in der physischen Ent-

wicklung ergibt keine sehr deutlichen Beziehungen zu der geistigen Entwicklung, ausgenommen sind die Leistungen in der willkürlichen Bewegung und die Ermüdbarkeit, die, wie leicht begreiflich ist, mit Körpergröße und Gewicht und Lungenkapazität zunehmen. Aus den speziellen Ergebnissen der Einzelprüfungen sei nur noch Folgendes hervorgehoben. Was die Gewichtstäuschung betrifft, so nimmt der Betrag derselben vom 6.—9. Jahre zu, um dann wieder abzunehmen; merkwürdigerweise ist gerade in der Periode der zunehmenden Täuschung die Regelmäßigkeit der Schätzung ebenfalls eine zunehmende.

Die Perioden des Körperwachstums zeigen kein bestimmtes Verhältnis zur geistigen Entwicklung. Das ist ein Ergebnis, das so auffallend sonstigen Erfahrungen widerspricht, daß man die Bedeutung der intellektuellen Prüfungen in Zweifel zu ziehen geneigt sein muß.

Die einfachen Reaktionszeiten nehmen ab mit zunehmendem Alter. Bei Mädchen tritt mit 13 Jahren ein gewisser Stillstand ein, bei Knaben erst mit 14. Allgemein zeigt der Durchschnitt der Knaben kürzere Reaktionszeiten als der der Mädchen. Ähnliches ergibt die Unterscheidungsreaktion. Es spricht wiederum gegen die bei den letzteren angewandte Methode, daß der Unterschied der begabten und unbegabten Kinder sich deutlicher zeigt bei den einfachen Reaktionen, als bei den Unterscheidungsreaktionen. Der Schluss des Verfassers, es komme das daher, daß in der Unterscheidungszeit ein geringerer Bestandteil eigentlicher Reaktion stecke, ist ein Zirkel.

Bei den Prüfungen des „Zeitgedächtnisses“ zeigt sich eine bedeutende Überschätzung der Fehlzeit, d. h. die Fehlzeiten werden viel zu kurz hergestellt. Das ist ein konstanter Fehler, den der Referent bei diesen Normalzeiten (2 Sekunden) in demselben Sinne feststellen konnte. Auffallend ist die unregelmäßige Entwicklung des „Zeitgedächtnisses“. Die Zeitschätzung — wie ich lieber sagen würde — zeigt sich also auch in den großen Lebensperioden, ganz wie im einzelnen Zeitsinnexperiment, als im hohen Grade abhängig von der physischen Disposition. Auch in der Zeitschätzung sind die Knaben den Mädchen überlegen (vergl. MÜNSTERBERG, *Beiträge*, IV, der nach Versuchen an einer Dame beweisen will, daß vermutlich der Muskelsinn, also auch die Zeitschätzung der Frauen, besser sei, als die der Männer!).

Zur Kritik dieser sämtlichen Versuche möchte ich namentlich bemerken, daß die Prüfungen der Kinder sich leider allzu sehr in dem Schema der üblichen psychophysischen Experimente halten! Versuche wie die Farbenunterscheidung, Reaktionen u. s. w. können gar keinen zuverlässigen Einblick in den Stand der gesamten geistigen Entwicklung eines Kindes geben. Ferner dürfte es ein methodischer Fehler sein, daß bei Prüfungen wie den Farbenunterscheidungen nur verschiedene Farbenstufen vorgelegt wurden. Darin liegt für die meisten Kinder, wenn die Aufgabe lautet: „lege die gleichen Farben zusammen“, eine Suggestion, es müßten doch gleiche Stufen vorhanden sein! Manche der Prüfungen, wie das Fingertippen, entsprechen wohl kaum ihrem Zweck, wie soll sich bei der letztgenannten Beschäftigung die „motor ability“ zeigen? Es kann dann nicht Wunder nehmen, wenn die Er-

gebnisse so wenig Zusammenhang mit der geistigen Entwicklung zeigen. Das sind nur einige Andeutungen — eine eingehendere Kritik würde sich wohl namentlich mit den Instruktionen zu beschäftigen haben, die den Kindern erteilt worden sind, aber das dürfte über den hier zur Verfügung stehenden Raum hinausgehen.

Der nächste Aufsatz dieses Heftes: „Bemerkungen zu Dr. GILBERTS Artikel“ ist vom Herausgeber, er enthält einige Vorschläge zu weiterer Bearbeitung derartiger statistischer Resultate, wie sie die Arbeit GILBERTS zusammenstellt.

Es folgt sodann eine Versuchsreihe von SCRIPTURE und F. H. SMITH „über den höchsten wahrnehmbaren Ton“. Die große Verschiedenheit der Resultate früherer Forscher über die höchsten vernehmbaren Töne wollen die Verfasser weniger der Verschiedenheit der Apparate, als vielmehr der aufgewandten Tonintensität zuschreiben. Die eigenen Versuche sollen deshalb die Frage beantworten: Ist vielleicht der höchste hörbare Ton je nach der Tonintensität verschieden hoch? Nach mancherlei Vorversuchen wurde als Tonquelle eine Königsche Pfeife mit verstellbarer Rohrlänge benutzt. Die Abstufung der Intensität wurde mit einem Gebläse erreicht, dessen Luftdruck manometrisch bestimmt werden konnte. In jeder Stellung des Kolbens wird die Pfeife bei fünf Druckstärken angeblasen. Die Ergebnisse sind: die Höhe des höchsten noch vernehmbaren Tones nimmt direkt zu mit der Intensität desselben. Dabei zeigen sich aber sehr beträchtliche individuelle Verschiedenheiten. Ob die obere Grenze der Intensität der Töne (und insofern auch die der Tonhöhe) erreicht ist, bleibt unsicher, da bei dem höchsten Manometerdruck die Töne sehr schmerzhaft werden. Die Veränderungsrichtung hat einen beträchtlichen Einfluss. Es können höhere Töne erkannt werden, wenn man vom Nullpunkt der Pfeife aus den ersten vernehmbaren Ton aufsucht, wie wenn man von niederen Tönen zu nicht mehr vernehmbaren aufsteigt. Ist die Tongrenze überschritten, so tritt nur noch eine schmerzhaft empfundene Empfindung im Ohre auf. An der Grenze der Wahrnehmbarkeit wird der Ton intermittierend gehört („Schwankungen der Aufmerksamkeit“). Die Zahlenangaben schwanken zwischen 25000 und etwa 55000 Schwingungen.

Den Schluss dieses Heftes machen drei kürzere Abhandlungen von SCRIPTURE: „Über die Erziehung der Bewegungskontrolle und Muskelkraft“; „eine psychologische Methode, den blinden Fleck zu bestimmen“; „Prüfungen der geistigen Geschicklichkeit, die durch Übung im Fechten erlernt wird.“ Die erste Arbeit nimmt die FECHNER-VOLKMANNSchen Versuche über den Gang der Muskelübung und die Frage der symmetrischen Mitübung wieder auf. Das bemerkenswerteste Ergebnis ist dies, dass in der That Einübung der rechten Hand auf eine schwierige Bewegung eine Mitübung der linken bewirkt. Die Methode, den blinden Fleck zu bestimmen, ist keineswegs eine „rein psychologische“, die einleitenden Bemerkungen dieses Artikels zeigen, dass die Erkenntnistheorie des Verfassers auf schwachen Füßen steht. Die letzte Arbeit hat nur für die Psychologie des Sports Interesse.

Das dritte Heft der *Yale-Studies* wird eröffnet mit einer äußerst sorgfältigen und umfangreichen Arbeit von C. E. SEASHORE, „Messungen von Illusionen und Halluzinationen im normalen Leben.“ Die Arbeit gliedert sich in drei Teile. Im ersten werden die Gewichtstäuschungen einer fast erschöpfenden experimentellen Behandlung unterzogen. Die Methode des Verfassers, die einzelnen bei der Täuschung beteiligten Faktoren gesondert zu variieren, ist mit Scharfsinn und Geschick durchgeführt. Der zweite Teil der Arbeit enthält quantitative Bestimmungen von Illusionen, wie sie beim normalen psychologischen Experiment vorkommen können, die Ergebnisse dieser Versuche sind für Beurteilung der psychophysischen Methodik sehr beachtenswert. Der dritte Teil stellt Folgerungen aus den Versuchen zusammen, mit Rücksicht auf psychophysische Experimente, auf die Pathologie des Bewusstseins und die erkenntnistheoretische Beurteilung des Wahrnehmungsvorganges. Bei der Menge interessanter Einzelresultate ist es schwer, eine Auswahl des Wichtigsten zu treffen. Ich versuche, das Verfahren zu charakterisieren und einige allgemein interessante Resultate zusammenzustellen. Als die Hauptabsicht des ersten Teils der Arbeit giebt SEASHORE an: Es soll die „Natur und die Ausdehnung der Gewichtstäuschung untersucht werden, welche verursacht wird durch die Kenntnis der Größe der gegebenen Objekte“. Ein besonderer Abschnitt untersucht dann ferner den Einfluß unserer Kenntnis des Materials und seiner Schwere auf die Gewichtsschätzung. In der ersten Versuchsreihe wird deshalb durch Firnissen der zu vergleichenden Gewichte der Eindruck eines möglichst unbestimmbaren Materials zu erwecken gesucht.

Originell, aber nicht ganz einwandfrei, ist das Verfahren der quantitativen Bestimmung der Täuschung. Es besteht darin, daß zwei Reihen zylindrischer Blöcke von Messing mit Hartgummistücken an den beiden Enden, 35 mm lang, miteinander verglichen werden, durch Abschätzung der Schwere mittelst freien Hebens der zwischen Daumen und Mittelfinger gefaßten Blöcke. Jede Reihe bestand aus 17 Blöcken, die der Reihe *A* variierten in der Größe, hatten aber gleiches Gewicht (80 g), die der Reihe *B* variierten im Gewicht, waren aber von gleicher Größe. Die Aufgabe war: Für jedes Gewicht in *A* soll ein gleiches in *B* gesucht werden.

In der ersten Versuchsreihe sahen die Versuchspersonen die verschiedene Größe der Blöcke der *A*-Reihe, und waren unterrichtet von dem verschiedenen Gewicht der Blöcke der *B*-Reihe und der Anordnung derselben. Das Resultat ist das aus den Versuchen von DRESSLAR, CHARPENTIER u. a. bekannte: die kleineren Blöcke der *A*-Reihe werden überschätzt, die größeren unterschätzt. Das Quantum und d. m. V. der Täuschung ist bei den 15 Versuchspersonen ziemlich dasselbe. Ein zweiter Versuch gilt der Beharrlichkeit der Täuschung. Bleibt die Täuschung bei andauernder Übung bestehen, so lange die Beobachter das wirkliche Gewicht der Zylinder nicht kennen und über das Bestehen der Täuschung nicht unterrichtet sind? Resultat: die Illusion bleibt bestehen und erfährt durch fortgesetzte Übung keine wesentliche Ab-

nahme. — Bleibt die Täuschung bestehen, wenn der Beobachter die wirklichen Gewichtsverhältnisse und das Vorhandensein der Täuschung kennen? Resultat des diese Frage betreffenden Versuchs: Die Täuschung bleibt auch jetzt bestehen, aber sie vermindert sich, wenn auch nur in unbedeutendem Masse. Die nächsten drei Versuche bestimmen die Täuschung, wenn die Gewichte indirekt gesehen wurden, ferner wenn sie bloß auf Grund der visuellen Erinnerungsbilder der wirklichen Gewichtsgröße beurteilt wurden, endlich ohne jede Kenntnis der wirklichen Größe. Resultat: Im indirekten Sehen vermindert sich die Täuschung beträchtlich, beim erinnernden Vergleichen nimmt sie wiederum ab, im letztgenannten Falle verschwindet sie ganz. Die nächsten Versuche gelten der Abhängigkeit der Gewichtstäuschung „von den Sinnen, mittelst deren die Kenntnis der Objektgrößen erworben sind“. Die Täuschung zeigt sich am größten, wenn die Schätzung lediglich durch den „Muskelsinn“ erfolgt, sie ist schwankender und in den absoluten Beträgen nicht so groß, wenn sie durch den Drucksinn vermittelt wird, sie ist am geringsten, wenn die Größe bloß im direkten Sehen abgeschätzt wird. Beteiligen sich alle in Betracht kommenden Sinne, so ist sie geringer, als wenn „Muskelsinn“ oder Druck die Größenvorstellungen vermitteln, größer, als wenn die Schätzung allein durch den Anblick erfolgt. Von diesen Modifikationen scheint mir die wichtigste diejenige zu sein, bei welcher die Größen- und Gewichtsschätzung mittelst des Drucksinnes ausgeführt wird. Denn wenn die Täuschung in diesem Falle bestehen bleibt, so kann sie ihre Ursache nicht ausschließlich in der Einstellung auf gewisse Impulsstärken bei der motorischen Innervation der wägenden Bewegungen haben. Leider ist der Versuch des Verfassers in diesem Punkte kein reiner. „Der Beobachter hielt seine Hand ausgestreckt, ohne dieselbe auf irgend eine Unterlage zu legen und die Blöcke wurden auf seine flache Hand gelegt“. (Natürlich sah er dieselben nicht.) Wenn aber die Hand nicht unterstützt war, so mußten die Gewichte natürlich im Handgelenk gehalten werden, und es fand eine Innervation der Beuger statt, mittelst deren das Gewicht getragen wurde. Der Versuch ist deshalb für die vorliegende Frage nicht entscheidend.

Sodann folgen Versuche über den Einfluß des Materials auf die Täuschung. Sie werden in drei Modifikationen ausgeführt: 1. Größe und Gewicht der Zylinder sind gleich, das Material verschieden, wobei Blöcke aus Kork, Holz und Blei verwendet werden. 2. Die Größe bleibt gleich, aber Material und Gewicht variieren. 3. Größe, Material und Gewicht variieren. Das Ergebnis ist im allgemeinen das vorauszusehende: Die Impulse richten sich nach der bekannten und erwarteten Schwere des Materials. Finden wir dieses gegen die Erwartung schwer oder leicht, so werden wir überrascht und es tritt Über- bzw. Unterschätzung ein. Ebenso ist begreiflich, daß Kenntnis des Materials und sichtbare Größe des Objektes bei den Täuschungen zusammenwirken oder sich relativ kompensieren können. Den Abschluß dieses Teiles der Arbeit machen methodische Ausführungen und eine ausführliche psychologische Analyse der Versuchsergebnisse. Diese

scheint mir nicht sehr in die Sache einzudringen. Mit Ausdrücken, wie „getäuschte Erwartung“ u. a., ist doch zu wenig gesagt. Warum kann denn die „disappointed expectant attention“ so bestimmte Urteilsfehler bedingen? Der zweite Hauptteil der Arbeit umfaßt wiederum 38 Seiten. Sein allgemeiner Inhalt ist oben angedeutet. Es ist unmöglich, die zahlreichen Versuche, durch die der Verfasser seine „Illusionen“ herbeiführt, im einzelnen mitzuteilen. Das Verfahren des Verfassers ist immer das folgende. In irgend einem Sinnesgebiet wird die Schwelle oder Unterschiedsschwelle in einer größeren Anzahl von Fällen nach immer gleicher Methode festgestellt. Darauf wird ohne Wissen der Versuchsperson, von einem bestimmten Moment an, der Vergleichsreiz einfach immer dem Normalreiz gleich gehalten bzw. der Schwellenreiz ganz weggelassen. Regelmäßig geben dann die Versuchspersonen mit prompter Sicherheit an, den (eingebildeten) Empfindungsunterschied bzw. die Empfindung genau so zu bemerken, wie vorher. Man könnte versucht sein, aus diesen Experimenten geradezu die Nichtigkeit der üblichen psychophysischen Verfahrensweisen darzuthun, sie sind wenigstens sehr lehrreich für die psychophysische Technik. Aber man muß sich vergegenwärtigen, unter welchen Bedingungen diese Täuschungen eintreten. Es sind fast immer die folgenden: Der Beobachter muß die zu beurteilende Empfindung (Empfindungsunterschied) einige Male wirklich erkannt haben; er muß volle Sicherheit haben, daß in den äußeren Umständen des Experiments von Fall zu Fall nichts geändert wird; es muß die bestimmte Erwartung geweckt sein, daß die bisher erkannte Empfindung in den folgenden Versuchen in gleicher Weise wiederkehrt. Es begünstigt die illusionäre Wahrnehmung von Empfindungsunterschieden, wenn der Vergleichsreiz zu einer bestimmten Zeit nach dem Normalreiz eintritt, ferner wenn er durch ein Signal angekündigt wird; wenn er sich mit anderen, durch die experimentellen Umstände gegebenen Empfindungen assoziieren konnte; wenn die Versuche den Charakter der massenhaften und schnellen Urteilssammlung tragen. Alles das sind durchaus die üblichen Umstände in den traditionellen psychophysischen Experimenten!

Dennoch glaube ich, daß der Verfasser in seinen Folgerungen aus diesen Versuchen (dritter Teil der Arbeit) zu weit geht. Er meint, wenn eine so erstaunliche Täuschungsmöglichkeit bei der Perzeption kleinster Differenzen erwiesen sei, so müsse man erwarten, daß auch bei übermerklichen Unterschieden und bei der Perzeption der Details von Objekten große Illusionen und Unkorrektheiten der Beobachtung eintreten können. Ja, er sieht es sogar „als eine Regel“ an, daß die Perzeption kleinster Differenzen ganz unzuverlässig sei. Hier scheint der Verfasser die bestimmten Bedingungen, auf die seine „Illusionen“ beschränkt sind, zu übersehen.

In erkenntnistheoretischer Hinsicht folgert der Verfasser aus seinen Versuchen, daß die Sinnesdata in hohem Maße modifiziert werden durch apperzeptive Prozesse, unter denen zwei eine Hauptrolle spielen: getäuschte Erwartung und realisierte Erwartung. In den Täuschungen herrsche aber nicht minder Gesetzmäßigkeit, als in der normalen Wahr-

nehmung; je mehr wir die Gesetze der Täuschungen kennen lernen, um so weniger werden unsere Sinneswahrnehmungen in Widerstreit geraten.

Nur kurz berichte ich noch über den Inhalt der folgenden Arbeiten dieses Heftes. JOHN M. MOORE teilt „Studien über Ermüdung“ mit, bei denen die Akkommodations- und Konvergenzanstrengungen der Augen zur Feststellung von Ermüdungskurven benutzt werden. Die Versuche sind für die Tiefenschätzung und Akkommodationstheorien fast noch lehrreicher als grade für die Ermüdungserscheinungen. Für die fortschreitende Ermüdung giebt der Verfasser drei Merkmale an: Vermehrung der Ungenauigkeit der einzelnen Urteile und der Unregelmäßigkeit im Gang der Beurteilung, und häufiges Auftreten extremer Resultate.

Die nächste Arbeit: E. M. WEYER, „Versuche über die Reaktionszeit eines Hundes“, enthält höchstens das Bemerkenswerte, daß die Tastreaktionen auffallend kurz sind (89 σ). In dem Schlusssatz beschreibt SCRIPTURE „einige neue Apparate“, von denen mir der Sprechschlüssel der brauchbarste zu sein scheint.

MEUMANN (Leipzig).

E. v. LOMMEL. **Lehrbuch der Experimentalphysik.** 3. Aufl. XI u. 556 S. mit 430 Textfiguren und einer Spektraltafel. Leipzig 1896. J. A. Barth.

Die große Bedeutung und der weite Raum, den die physikalischen Wissenschaften immer mehr in dem Unterricht an den höheren Schulen und Hochschulen gewinnen, tritt u. a. auch in der stetig zunehmenden Zahl von Lehrbüchern der Physik hervor. Je nach dem Kreise, für den sie berechnet sind, ist auch die Art der Ausführung und die Methode der Darstellung eine verschiedene. Das vorliegende Buch, von dem in verhältnismäßig kurzer Zeit die dritte Auflage notwendig geworden, stellt sich die Aufgabe, die Grundlehren der Physik dem heutigen Standpunkte unserer Kenntnisse gemäß ohne ausgedehnte mathematische Entwicklungen allgemein verständlich darzulegen. Unter Anknüpfung an die alltägliche Erfahrung und an leicht auszuführende Versuche sind überall die Thatsachen als unveränderliche Grundlage unseres Wissens in den Vordergrund gestellt. Um aber auch weitergehenden Ansprüchen entgegenzukommen, sind in eingeschalteten kleiner gedruckten Abschnitten die wichtigsten mathematischen Entwicklungen in elementarer Darstellung gegeben.

Das Buch beschreitet also so recht den Weg, welcher zum Selbststudium geeignet ist. Wer daher in der Verfolgung andersartiger Spezialforschungen physikalische Lücken in seinem Wissen bemerkt, sei auf dasselbe aufmerksam gemacht. Insbesondere kann es den Psychologen bestens empfohlen werden, weil Akustik und Optik recht eingehend behandelt sind.

ARTHUR KÖNIG.

HENRY HERBERT DONALDSON. **The Growth of the Brain.** A study of the nervous system in relation to education. London, Walter Scott. 1895. 374 S.

Verfasser untersucht zunächst die Wachstumsgesetze des Körpers im allgemeinen. Erst im 4. Kapitel geht er auf das Wachstum des