

Fehlermethoden, insbesondere die von ihm begründete Methode der Gleichheits- und Ungleichheitsfälle. Von Interesse erscheint hier namentlich, was S. 22 f. über die Kriterien für das Überwiegen äußerer bzw. innerer Fehler gesagt wird. Der letzte Teil bringt Betrachtungen über das WEBERSche Gesetz, die an das in den *Philos. Stud.* vom Verfasser Dargelegte anknüpfen, und einige Vermutungen über die physiologischen Parallelerscheinungen der Bewußtseinsvorgänge. Dieselben werden allgemein als Bewegungen gefaßt. Gegen die Vorstellung einer „ausgeschliffenen Bahn“ bei assoziativ begründeter Reproduktion wird geltend gemacht, daß diese bekanntlich in einer Richtung weit besser und leichter zu stande kommt, als in der entgegengesetzten, während in einer solchen Bahn „die Bewegungen nach beiden Richtungen mit nahezu gleicher Schnelligkeit erfolgen“ dürften (S. 35). „Möglicherweise beruht die Richtung der Aufmerksamkeit auf ein bestimmtes Sinnesgebiet in der engeren Verbindung der zur Hirnrinde führenden Nerven mit den Ganglienzellkernen, so daß die geringsten Schwingungen der Moleküle fortgepflanzt werden.“ „Noch kennen wir weder die genaue Beschaffenheit der Moleküle (mit Ätherhüllen umgebene Blutkörperchen?), welche diese Bewegungen ausführen, noch die Form der Bewegungen selbst.“ Unerklärlich bleiben jedoch die Bewußtseinserscheinungen selbst, über denen noch ein „Oberbewußtsein“ steht (S. 36).

KÜLPE (Würzburg).

GEORGE STUART FULLERTON. **Psychology and Physiology.** *Psychol. Rev.* III. S. 1—20. 1896.

Verfasser zeigt, daß sowohl unter Voraussetzung des Parallelismus wie unter Annahme der Wechselwirkung zwischen Leib und Seele sich für Physiologie und Psychologie getrennte Gebiete ergeben, daß die Physiologen diese Grenzen oft, die Psychologen zuweilen überschreiten, und daß es zwar zulässig ist, aus Thatsachen des einen Gebiets Schlüsse auf das andere zu ziehen, nicht aber Teile der Psychologie in physiologischen Lehrbüchern zu behandeln. Mir scheint diese ganze Stellungnahme recht äußerlich. Mit einer scharfen Abgrenzung der physiologischen und der psychologischen Untersuchungsziele, wie sie der Verfasser nicht einmal versucht, WUNDT und LIPPS aber z. B. wiederholt ausgeführt haben, ist der Wissenschaft gewiß gedient. Von den Physiologen aber ist nicht zu verlangen, daß sie sich von der Psychologie fern halten. Schon der Titel dieser Zeitschrift zeigt, daß das praktisch unthunlich ist. Nur müssen sie, wo sie Psychologisches brauchen, auch Psychologie verstehen, und so umgekehrt.

J. COHN (Berlin).

E. STEINACH. **Über die elektromotorischen Erscheinungen an Hautsinnesnerven bei adäquater Reizung.** Ein Beitrag zur objektiven Sinnesphysiologie. *Pflügers Arch.* Bd. 63. S. 495—520. 1896.

Das einzige objektive Merkmal, welches den gereizten Nerven vom ruhenden unterscheidet, ist bekanntlich die negative Schwankung seines Eigenstroms. Diesen Satz hat STEINACH mit aller Schärfe bewiesen, als

er zeigte, daß die negative Schwankung nicht nur bei elektrischer, sondern auch bei mechanischer und chemischer Reizung des myelinhaltigen Nervens nachweisbar ist, und zwar bekanntlich zentral und peripher von der Reizstelle.

Die Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist es, zu zeigen, daß auch die adäquate Reizung eines zentripetal leitenden Nerven eine Änderung in dessen Eigenstrom hervorruft. Diese Thatsache, welche von KÜHNE und STEINER schon früher für den Nervus opticus nachgewiesen wurde, wird hier von STEINACH für die sensibeln Äste des Froschischiadicus erwiesen, indem gezeigt wird, daß ein auf die Haut des Fusses ausgeübter Druckreiz eine Schwankung des hoch oben abgeleiteten Nervenstromes des Ischiadicusstumpfes bewirkt. Zur Hervorbringung des Druckreizes diente entweder die Hand des Experimentators, oder, für die feineren Versuche, ein „Apparat zur abstufbaren Druckreizung“.

Das erste und wichtigste Gesetz, welches Verfasser fand, besagt: Die Gröfse der negativen Schwankung ist proportional der Gröfse des Druckreizes und der Ausdehnung der vom Druckreiz betroffenen Hautfläche. Das Maximum der Schwankung betrug 10 Skalenteile, gewöhnlich schwankte dieselbe zwischen 3—8 Skalenteilen. Diese, absolut genommen, nur geringen Werte gewinnen an Bedeutung, wenn man bedenkt, daß nur eine sehr kleine Zahl zentripetalleitender Fasern jedes Mal dem Druckreiz ausgesetzt wurde. Als druckkapperzipierende Nerven kommen nämlich nur die Hautnerven in Betracht; an enthäuteten Froschschenkeln blieb die negative Schwankung auf Druckreiz fast völlig aus. Nur von den Gelenken aus liefs sich dieselbe in geringem Grade hervorrufen.

Bei der Ermittlung des Schwellenwertes an Druckreiz, welcher zum Hervorrufen des Phänomens nötig ist, stiefs Verfasser auf die interessante Thatsache, daß die verschiedenen Punkte der Froschhaut sehr verschieden empfindlich sind. An den empfindlichsten Stellen, „Druckpunkten“, rief schon eine Belastung mit 10 g eine deutliche negative Schwankung des Nerven hervor, andere Stellen brauchten weit gröfsere Belastungen, und eine dritte Gruppe von Punkten erschien völlig unerregbar. Die letztgenannten Punkte finden sich hauptsächlich in der Schwimnhaut. Steigerung der Temperatur, längere Einwirkung ermüdender Reize, starke Spannung der Haut erhöhen die Schwellenwerte.

Läfst man den Druckreiz längere Zeit hindurch auf eine Hautstelle einwirken, so beobachtet man, daß der abgelenkte Spiegel nicht sofort zum Nullpunkt zurückkehrt, sondern eine Mittelstellung zwischen dem Nullpunkt und dem Punkt des maximalen Ausschlages einnimmt. Diese Beobachtung spricht dafür, daß der Dauerreiz eine dauernde tetanische Erregung der Drucksinnesnerven hervorruft. Diese Erscheinung ist vergleichbar dem von KÜHNE am Optikus beobachteten Phototonus. — Auch die von KÜHNE am Optikus festgestellte Schwankung des Nervenstroms bei Beleuchtungsschlufs findet ihr Analogon bei den Hautsinnesnerven; hebt man nämlich einen Druckreiz, welcher längere Zeit hindurch eingewirkt hat, plötzlich auf, so tritt eine zweite kleinere negative Schwankung des Nervenstromes ein, welche Verfasser als Entlastungsschwankung bezeichnet.

Dieser Entlastungsschwankung folgt in der Mehrzahl der Fälle eine kleine positive Nachschwankung (maximal 2 Skalenteile). Bei wiederholt in kurzen Zwischenräumen gereizten Nerven bleibt aber diese positive Nachschwankung aus, der Nerv reagiert nach Ablauf der Erregung nicht mehr mit der Energie eines frischen Nerven. — Da dieses Nachlassen der positiven Nachschwankung schon zu einer Zeit eintritt, zu welcher die negative Schwankung noch mit Sicherheit hervorgerufen werden kann, so darf man hierin ein Ermüdungszeichen des Nervenstammes sehen. Es ist dies bekanntlich das einzige bisher beobachtete Ermüdungssymptom am Nerven. — Nach sehr lange fortgesetzten Reizversuchen sieht man schliesslich auch die Intensität der negativen Schwankung mehr und mehr abnehmen. Dies spricht aber nicht für eine Ermüdung des Nerven, sondern für eine Erschöpfung der peripherischen Endapparate.

In einer letzten Versuchsreihe prüfte Verfasser die durch Ermüdung bedingte Steigerung des Schwellenwertes. Er untersuchte, wie groß ein Druckreiz gewählt werden muß, um an einem Nerven, welcher noch in der Phase der negativen Schwankung sich befindet, eine erneute Schwankung hervorzurufen. Es zeigte sich, daß die Größe des erforderlichen Zusatzgewichtes proportional ist der Größe der Anfangsbelastung.

W. COHNSTEIN (Berlin).

S. S. EPSTEIN. **Über Modifikation der Gesichtswahrnehmungen unter dem Einfluss von gleichzeitigen Toneindrücken.** *Zeitschr. f. Biol.* N. F. Bd. 15. S. 28—43. 1896.

Verfasser unternimmt es in der vorliegenden Arbeit, auf experimentellem Wege zu untersuchen, ob und in welchem Grade Toneindrücke im stande sind, auf die grössere oder geringere Schärfe der Gesichtswahrnehmungen Einfluss auszuüben. Er prüft dabei die Erhöhung des Farbensinnes, die Erhöhung der Sehschärfe und die Einschränkung des peripheren Gesichtsfeldes unter dem Einfluss gleichzeitiger Toneindrücke.

Die Versuchsperson beobachtete durch ein Fernrohr die auf ein Drehuhrwerk aufgesteckten Versuchsscheiben. Die letzteren waren, bei der Prüfung der Sehschärfe, aus neutralgrauer Farbe hergestellt und zeigten eine Anzahl kreisförmiger konzentrischer Streifen von verschiedener Bogenlänge. Versetzt man die Scheibe in Rotation, so erscheinen auf grauem Hintergrund farbige konzentrische Kreise, deren Wahrnehmbarkeit mit der Länge der Bogenstücke zunimmt. Zur Prüfung des Farbensinnes wurden Scheiben mit verschiebbaren farbigen Sektoren benutzt. Die Tonzuleitung erfolgte von der Schallöffnung einer Orgel mittelst eines Gummischlauches direkt in die Gehörgänge der Versuchsperson.

Es wurde in jedem Falle die Versuchsperson zunächst aufgefordert, ohne Schallzuführung durch das Fernrohr hindurch eine rotierende Scheibe zu beobachten und die Anzahl der gesehenen Kreise zu nennen. Dann erfolgte die Wiederholung des Versuches während gleichzeitiger Schallzuführung.