

JEAN PHILIPPE. **Technique du chronomètre de d'Arsonval pour la mesure des temps psychiques.** Paris, Carré et Naud, 1899. 43 S. Mit 3 Illustr.

Zur Messung von Reactionszeiten wird in der Sorbonne seit 10 Jahren mit, nach dem Verf., einwandsfrei gutem Erfolg ein von d'Arsonval gebautes Chronoskop gebraucht. Es soll sich für Kliniker und Psychologen gleich gut eignen, handlich und leicht transportabel sein. Vor dem bei uns und in Amerika fast ausschließlich benutzten HIPP'schen Chronoskope soll es dadurch den Vorzug verdienen, daß es mit ganz geringem, bei Kautschukunterlage kaum hörbarem Geräusche functionirt, daß es in Folge relativ einfacher Organisation eine einfachere, die Aufmerksamkeit des Experimentators nicht absorbirende Versuchsanordnung ermöglicht, daß schließlich die Versuchsperson mit umständlicher, ihrem Ermessen anheimgegebener Regulirung des Beiwerks nicht belastet wird. Sein allgemeines Constructionsprincip ist ähnlich wie bei HIPP: ein Uhrwerk, in das ein beweglicher Zeiger leicht ein- und ausgeschaltet werden kann. Die Unterschiede bestehen im Wesentlichen in der Regulirung der Uhr durch einen FOUCAULT-Regulator, in der Verwendung ganz kleiner Elektromagnete für die Beherrschung der Zeigerbewegung (zur Verringerung des remanenten Magnetismus) und dem Vorhandensein nur eines, in 100 Theile getheilten, Zifferblatts. Umschaltungen des elektrischen Stromes sind vermöge einer besonderen, erprobten einfachen Vorrichtung nicht nöthig; die Reactionszeit liegt zwischen Stromöffnung und -schluß. Während indes das HIPP'sche Chronoskop  $\frac{1}{1000}$  Sec. zu messen gestattet, ist bei diesem die minimalste Zeitstrecke nur  $\frac{2}{100}$  Sec.; die Verringerung der Leistungsfähigkeit scheint dem Verf. bedeutungslos, weil die Reactionszeiten kaum erheblich kleiner als  $\frac{1}{10}$  Sec. sind. — Verf. erörtert im Uebrigen die Versuchsanordnung bei Reactionszeitmessung; im Besonderen verwirft er die Isolirung der Versuchsperson und des Experimentators, empfiehlt dafür sorgfältige Vermeidung der Nebenreize, was bei diesem Apparate möglich sein soll; er empfiehlt ferner Variation der Reize, die auch nicht zu mechanisch sein sollen, und Verringerung der üblichen Intervalle und Pausen. PFLAUM (Steinhude).

S. RAMON Y CAJAL. **Die Structur des Chiasma opticum nebst einer allgemeinen Theorie der Kreuzung der Nervenbahnen.** Uebers. aus d. Spanischen von Dr. J. BRESLER. Leipzig, Barth, 1899. M. 3.—, geb. M. 4.—.

Der erste Theil der Abhandlung enthält eine vergleichende Uebersicht über den Faserverlauf im Chiasma nerv. optic. bei den verschiedenen Wirbelthieren. Bei den Fischen findet eine totale Kreuzung und Ueber-einanderlagerung der beiden gesonderten Sehnerven im Chiasma statt. Batrachier und Reptilien zeigen ebenfalls totale Kreuzung, aber zugleich Durchflechtung der Fasern beider Sehnerven. Auch die Vögel weisen eine totale Kreuzung auf; bei ihnen trifft man im vorderen Winkel des Chiasma bisweilen spindelförmige Nervenzellen zwischen den Faserbündeln, wahrscheinlich versprengte Zellen des Tuber cinereum. Bei den Säugethieren treten neben den gekreuzten ungekreuzte Fasern auf. Während diese bei den niederen Säugethieren, bei den Nagern, eine unbedeutende Minorität bilden, nehmen sie bei den höheren, bei Katze, Hund, Affe und

noch mehr beim Menschen erheblich zu und steigen bis auf ein Drittel und noch mehr der gekreuzten Fasern. Mit diesen vermengen sie sich innig, sobald sie im terminalen Theile des Tractus und den primären optischen Centren angelangt sind. Damit ist die von KÖLLIKER und MICHEL irrthümlicherweise bestrittene Lehre von der partiellen Kreuzung der Sehnerven beim Menschen wieder auf sicheren Boden gestellt.

Diese thatsächlichen Befunde dienen zum Ausgangspunkt für allgemeine Betrachtungen über den Ursprung und die Bedeutung der Kreuzung der Nervenbahnen in den Centralorganen. Verf. geht davon aus, daß die Kreuzung primär in den centripetalen, in den sensorischen Bahnen erfolgte, woraus secundär die Kreuzung der centrifugalen, der motorischen Bahnen nothwendig resultirte. Unter den sensorischen Bahnen trat sie zuerst bei den Sehnerven auf. Hier mußte sie sich ausbilden, sobald als an Stelle des Mosaiksehens das Linsenauge trat. Denn, da durch die Linse die Gegenstände der Außenwelt ein seitliches umgekehrtes Bild auf der Netzhaut entwerfen, also das, was rechts im Object ist, links auf der Netzhaut liegt, und umgekehrt, so müssen, um diese seitliche Inversion wieder aufzuheben und „das geistige Bild“ in der Rinde den Objecten conform zu machen, die Nerven des rechten Auges auf die linke Seite des Gehirns übertreten und umgekehrt. Da nun jede sensorielle Reizung motorische Reactionen, namentlich Abwehrbewegungen vornehmlich derjenigen Seite zur Folge hat, welche dem peripherischen Reize entspricht, so ergiebt sich aus der optischen Kreuzung als nothwendige Consequenz die Kreuzung der motorischen Bahnen (Pyramidenkreuzung). Die anderen sensoriellen Bahnen passen sich der Sehnervenkreuzung an, da ja bei den niederen Wirbelthieren die optischen Empfindungen alle übrigen Sinneseindrücke überwiegen und fast ganz das geistige Leben der Thiere beherrschen. Der Sehvorgang bei den höheren Wirbelthieren ist charakterisirt durch den Parallelismus der Augenaxen und das gemeinsame Sehfeld. Als entsprechendes anatomisches Phänomen tritt das directe Sehnervenzusammengehen auf. Die unvollständige Kreuzung bezeichnet also eine höhere Stufe der Vollkommenheit; die totale Kreuzung geht der partiellen in der aufsteigenden Thierreihe voran. Wird nun auch durch den Parallelismus der Augenaxen die seitliche Ausdehnung des Sehfeldes verringert, so tritt als Entschädigung dafür ein neues Phänomen ein, die Perception der Tiefe oder der dritten Dimension, welche bei den unteren Gliedern der Thierwelt und selbst bei der Mehrzahl der Säugethiere noch unbekannt ist.<sup>1</sup> Entsprechend der unvollkommenen Kreuzung der Sehnerven tritt nun auch bei anderen Bahnen (Pyramidenbahnen) eine Semidecussation auf.

So geistvoll in einzelnen Punkten die Ausführungen auch sind, so fällt es dem deutschen Naturforscher doch schwer ihnen zu folgen und sich

---

<sup>1</sup> Es sei hier noch besonders hervorgehoben, daß schon Dr. G. HIRTH in München (Energetische Epigenesis, München, G. Hirth, 1898) die Bedeutung gleichzeitig vorhandener gekreuzter und ungekreuzter Opticusbahnen für das plastische Sehen und damit als Attribut höchster Entwicklung erörtert hat.



auf den Standpunkt des Verf. zurückzusetzen. Nachdem der Streit über das Problem des Aufrechtsehens schon lange bei uns zwischen Philosophen und Naturforschern ausgetragen ist, der durch die bekannte schlichte Bemerkung HELMHOLTZ's eine einfache und definitive Erledigung fand, nachdem die empiristische Theorie der Sinneswahrnehmung durch SCHOPENHAUER und HELMHOLTZ begründet und ausgeführt ist, nachdem die transcendente Aesthetik KANT's bei den Naturforschern immer mehr Verständniß gefunden hat, ist bei uns die Neigung zu Speculationen, wie die oben angeführten, überwunden. Ohne erkenntnistheoretische Vorbildung und ohne ausreichende Kenntniß in der Sinnesphysiologie und Psychologie lassen sich solche Fragen nicht in Angriff nehmen. Sehr treffend bemerkt schon FLECHSIG im Vorwort: „Man muß ja ohne Weiteres zugestehen, das RAMÓN Y CAJAL hier vielfach auf Voraussetzungen fußt, deren Richtigkeit erst noch streng zu erweisen ist. Seine schematischen Abbildungen »geistiger Projectionen« mit ihrer Uebertragung psychischer Vorgänge in das Räumliche werden vielleicht nicht nur bei philosophischen Psychologen Befremden erregen; man mag es auch für gewagt halten, Fragen, wie das stereoskopische Sehen, die Wahrnehmung des Reliefs, im Vorübergehen und ohne gründliche Detaillirung unter einem neuen Gesichtspunkt zu behandeln.“ Auch in anderer Beziehung steigen erhebliche Bedenken auf. „Das ökonomische Ziel“, das „Sparsamkeitsprincip der Natur“, die *lex parsimoniae naturae* unserer früheren Naturphilosophen, spielt eine wichtige Rolle in der Beweisführung des Verf. Welcher Biologe aber, der aufmerksam das Werden und Vergehen in der Natur beobachtet hat, weiß davon heut etwas? Dafs gemeinhin gerade das Gegentheil von diesem „Gesetz“ statt hat, die Erkenntniß rechnen wir auch zu unseren neueren Errungenschaften. Auf einem erheblichen physiologischen Mißverständniß beruht es ferner, wenn der Verf. den Ausdruck „centrale Projection der Retina“ so auffaßt, als ob in der That in der Rinde der Sehsphäre das physikalisch-optische Bild auf der Retina sich in vergrößertem Maafsstabe wiederhole, dafs also „die cerebrale Retina sich in dieser Beziehung mit einer wohl gelungenen Photographie vergleichen läßt, deren Papier oder Ueberzug gerunzelt ist“!! Wovon denn die nothwendige Consequenz ist, dafs eine dahinter sitzende Seele dieses „geistige Bild“ anschaut. Der Sehnerv überträgt eben nicht Bilder in das Gehirn, sondern Erregungsprocesse. Kein Physiologe hat den Ausdruck „centrale Projection“ anders aufgefaßt, als dafs damit die zusammengehörige Beziehung der Erregungspunkte der Retina zu den Erregungspunkten in der Hirnrinde bezeichnet werden soll. Immerhin finden sich daneben auch genug werthvolle Gedanken und entwicklungsfähige Ideen, dafs man auch diesen zweiten Theil der Abhandlung nicht ohne gewonnene Belehrung aus der Hand legt.

P. SCHULTZ (Berlin).