

aufser in „Disharmonie“ auch in der Rauhigkeit (Interferenz) benachbarter Töne gründen.

Interferenzerscheinungen (Schwebungen, Kombinationstöne) können aber nur bei simultaner Perzeption der Reize wahrgenommen werden, also nach GOLDSCHMIDT nur bei harmonischen Tönen, was der Erfahrung widerspricht. Überhaupt kehren gegen die neue Hörtheorie alle gegen EWALD erhobenen Einwände wieder (vergl. *diese Zeitschrift* 22, S. 291 ff.). Daß Schwankungen und Rauhigkeit begleitende, nicht aber konstitutive Merkmale der Dissonanz sind, ist vielfach zur Evidenz erwiesen.

Da alle Erscheinungen der Aufmerksamkeit und Auffassung schon im Physiologischen ihre Erklärung finden sollen, bleibt nur der positive Gefühlston, der die Harmonie begleitet, für die psychologische Betrachtung. Verf. erklärt ihn — biologisch, indem er „Genuß“ als „gefühlte Förderung unserer Lebensfunktionen“ definiert. Die Verwandtschaft der Akkorde erkläre sich hiernach aus der relativ leichten Anpassungsarbeit des Organs, während rascher und schwieriger Harmonienwechsel ermüdend wirkt.

Verf. hält die Aufgabe der einheitlichen Verknüpfung des physikalischen, physiologischen und psychologischen Momentes der Sinnesempfindung durch Einführung des Harmonie- und Komplikationsbegriffes auf akustischem Gebiet für gelöst, und dehnt im zweiten Teile seiner Arbeit die Untersuchung auf das optische Gebiet aus. Die Durchführung der Analogie stößt hier auf noch zahlreichere und noch bedenklichere Schwierigkeiten, als auf dem Tongebiet, auch müssen vielfach die in diesem gewonnenen Ergebnisse als bewiesen vorausgesetzt werden. Endlich wird die Herrschaft des Komplikationsgesetzes noch auf verschiedenen anderen Gebieten: der Entwicklungslehre (Septen der hexameren Korallen) der bildenden Kunst, den Zahlensystemen aufgezeigt. Erkenntnistheoretische Betrachtungen beschließen die Arbeit.

Es ist nicht möglich hier auf die vielfach interessanten und geistreichen Details der Arbeit einzugehen. So reizvoll es sein mag, den eleganten Deduktionen zu folgen, wird man doch bei der Lektüre das Bedenken nie los, daß der Wissenschaft mit deduktiver Spekulation, die das bereits sicher-gestellte Tatsachenmaterial nur unvollkommen berücksichtigt, wenig gedient ist.

HORNBOSTEL (Berlin).

T. THUNBERG. Untersuchungen über die bei einer einzelnen momentanen Hautreizung auftretenden zwei stechenden Empfindungen. *Skandinav. Arch. für Physiologie* 12, 394—244. 1902.

Verf. untersucht das von ihm gefundene Auftreten von zwei Schmerzempfindungen bei einmaliger Hautreizung. Auch GAD und GOLDSCHIEDER (*dieses Archiv* 2, 402) beobachteten das Phänomen und erklärten es als zentralen Ursprungs. Diese Erklärung hält Verf. für nicht befriedigend. Wenn die beiden zeitlich getrennten Empfindungen, die „augenblickliche“ oder „frühe“ und die „verzögerte“ oder „späte“ als stechend bezeichnet werden, so soll damit nicht geleugnet sein, daß der Schmerz auch anderen Charakter haben könne. Es sind vielmehr von den stehend-brennenden Schmerzempfindungen die dumpfen zu trennen, welche mehr von tieferen Haut-

schichten ausgehen, während erstere mehr den oberflächlichen zukommen. Im Skrotum sind dumpfe Schmerzempfindungen nicht deutlich auslösbar. — Das Auftreten der beiden Stichempfindungen wird bei thermischer, mechanischer und elektrischer Reizung untersucht. **Thermische Reizung:** Bei Anwendung dünner auf 100° temperierter Metalllamellen findet TH., daß bei schwächsten Reizen (dünnste Lamellen) nur eine stechende Empfindung auftritt, bei stärkeren Reizen zwei, von denen die erste schwächer ist, und welche bei weiterer Reizverstärkung ineinander übergehen. Auch bei Reizung mit dem Temperator (Gefäß mit Messingboden durch welches heißes Wasser fließt), läßt sich in ähnlicher Weise die Doppelempfindung erhalten. Daß die bei schwacher Reizung allein vorhandene stechende Empfindung der zweiten der bei stärkerer Reizung auftretenden beiden Empfindungen entspricht, geht besonders aus den ermittelten Reaktionszeiten hervor. Der Reizmoment wurde dadurch markiert, daß die Metalllamelle auf zwei feine der Haut aufliegende Drähte auftraf, und so den Strom eines Reizsignals schloß; das Auftreten der Empfindung markierte die Versuchsperson durch Stromöffnung mittels MORSE-Schlüssels. Bei schwächsten Reizen beträgt die Reaktionszeit durchschnittlich $\frac{130}{100}$ Sekunden. Bei stärkerer Reizung wird die Reaktionszeit plötzlich viel kleiner, $\frac{40}{100}$ Sekunden, und die zweite Schmerzempfindung folgt bei $\frac{130}{100}$ Sekunden. Die Zwischenzeit zwischen beiden Empfindungen betrug im Mittel $\frac{87}{100}$ Sekunden. Bei Anwendung des Temperators war die plötzliche Verkürzung der Reaktionszeit bei steigender Reizstärke nicht vorhanden. Der Unterschied wird auf die bei beiden Methoden verschiedene Temperaturänderung in der Schicht der Nervenenden zurückgeführt. **Mechanische Reizung:** Die beiden stechenden Empfindungen sind zu erhalten, wenn schnell und oberflächlich wirkende mechanische Reize auf die Haut angewendet werden. TH. stellte sich zur Anwendung punktförmiger mechanischer Reize verschiedener Stärke einen Apparat her, bei welchem eine Nadel unter veränderlicher Belastung senkrecht auf die Haut auftrifft (s. Orig.). Die doppelte Schmerzempfindung kann nur an Schmerzpunkten (v. FREY) hervorgerufen werden. Zur Messung der Reaktionszeiten schloß die Reiznadel durch Anstoßen an ein Metallplättchen den Signalstrom im Reizmoment. Die Reaktionszeit der frühen Stichempfindung beträgt $\frac{18}{100}$ Sekunden, ihr folgt nach $\frac{96}{100}$ Sekunden die zweite Stichempfindung. **Elektrische Reizung:** Als differente Elektrode diente eine Nadel, welche durch schrägen Einstich in die Haut etwas fixiert war. Mit einfachen Induktionsschlägen war die verzögerte Schmerzempfindung bei starken Reizen nicht an allen Punkten zu erhalten und überhaupt nicht so deutlich, wie bei thermischer und mechanischer Reizung. Sie fehlt aber (entgegen GAD und GOLDSCHIEDER) nicht vollkommen. Bei Anwendung einer Serie von Induktionsschlägen sowie kurzdauernder konstanter Ströme gaben einige Punkte die verzögerte Stichempfindung, andere nicht. **Erklärung:** Schwache Reize wirken durch Auslösung eines Zwischenprozesses, wahrscheinlich chemischer Natur (v. FREY); dieser spielt sich an den Endorganen der Nervenfasern, bzw. an den durch spezielle Lage ausgezeichneten Nervenenden ab. Bei schwachen Reizen ist dementsprechend eine lange Latenzzeit vorhanden. Die plötzliche Verkürzung der Reaktionszeit bei

Reizverstärkung wird auf direkte, ohne Zwischenprozefs erfolgende Reizung des Nerven oder Nervenendes zurückgeführt. Da aber auch der kräftigste Reiz noch den Zwischenprozefs auslöst, entsteht nun eine zweite verspätete Empfindung. Verf. wendet sich gegen Einwände, welche ALRUTZ gegen seine Deutung machte. A. führt die beiden Empfindungen auf verschiedene Nerven mit verschiedener spezifischer Energie zurück, wogegen nach TH. hauptsächlich der Umstand spricht, daß die beiden Empfindungen identisch sein können.

W. TRENDELENBURG (Freiburg i. Br.).

J. STEINER. **Über das Empfindungsvermögen der Zähne des Menschen.** *Centralblatt f. Physiologie* 15, 585—587. 1901.

Das Zahnfleisch der 4 oberen Schneidezähne wurde durch einen feststehenden Abguß von Stenzmasse bedeckt, aus welchem die Zähne heraussehen. Leichte Berührung des Zahnes mit einem Wattebausch wird nicht gefühlt, etwas stärkere Berührung wird empfunden. Berührung mit einem gewöhnlichen trocknen Schiefertafelschwamm ist fühlbar, mit nassem hingegen nicht. Ob die Tastempfindung eine eigentliche Zahnempfindung oder eine Alveolarempfindung ist, läßt sich nicht ganz sicher entscheiden; jedenfalls ist auch nach Eingipsen der angrenzenden Kieferteile die Tastempfindung noch erhalten. Die Prüfung des Temperatursinnes wurde mit der Kugel eines im Sandbade erwärmten Thermometers vorgenommen. Wärmeempfindung tritt regelmäfsig erst bei 80° C. ein. + 5° C. wird als kalt angegeben, bei — 15° C. ist noch kein Kälteschmerz vorhanden. Bei verschlossenen Augen wird Berührung der Zähne örtlich richtig angegeben.

W. TRENDELENBURG (Freiburg i. Br.).

N. VASCHIDE. **La mesure du temps de réaction simple des sensations olfactives.** *Travail du Laboratoire de Psychologie Expérimentale de l'École des Hautes-Études, Arch. de Villejuif* 1902.

Die Messungen der Reaktionszeit des Geruchssinnes auf adäquate Reize (Kampher) ergab 1. daß weibliche Personen langsamer reagieren als männliche, 2. daß die Dauer der Reaktionszeit im allgemeinen kürzer ist, als von früheren Autoren angegeben wird, 3. daß durch Übung und Anspannung der Aufmerksamkeit zwar eine geringe Abkürzung der Reaktionszeit erzielt werden kann, daß aber bald ein konstantes Minimum erreicht wird, 4. daß durch Ermüdung des Geruchsinns die Reaktionszeit ganz außerordentlich verlängert wird und endlich 5. daß die Längen der Reaktionszeiten sich umgekehrt proportional den Intensitäten der Reize verhalten.

H. PIPER (Berlin).

H. ZWAARDEMAKER. **Die Empfindung der Geruchlosigkeit.** *Archiv für Anatomie und Physiologie, Physiologische Abteilung, Supplement.* 1902.

ZWAARDEMAKER unterscheidet mehrere Arten, wie die Empfindung der Geruchlosigkeit zu stande kommen kann, zunächst im geruchlosen Raum, und zwar im künstlich hergestellten geruchlosen Raum (wie z. B. im Riechkasten), sowie in der Natur vielleicht in arktischen Gegenden. Das aber kommt nur sehr selten vor. Häufiger entsteht Geruchlosig-