

zu den gleichen Resultaten geführt hat, wie die „Resonanzmethode“ und die „Differenztonmethode“, die Unbrauchbarkeit der fraglichen APPUNN'schen Instrumente auf dreierlei Weise bewiesen.

Was APPUNN in seiner jüngsten Entgegnung, der letzten der hier zu besprechenden Arbeiten, zur Discreditirung der Differenztonmethode anführt, kann hier füglich übergangen werden. Es sind das Behauptungen, die zum Theil gar nicht auf die concreten Fälle der STUMPF-MEYER'schen Abhandlung passen, zum Theil jeglicher exact-experimentellen Begründung entbehren. Bemerkenswerth dagegen ist der Versuch APPUNN's, die Richtigkeit der Schwingungszahlen seiner Pfeifen auf optischem Wege darzutun. Die hierzu benutzten Pfeifchen sind mit einem Gelatineblättchen gedeckt. Wird auf den Mittelpunkt des letzteren ein Lichtstrahl geworfen und von da auf einen rotirenden Spiegel reflectirt, so erscheint in diesem ein homogener Lichtstreifen, so lange die Pfeife ruht. Wird sie dann angeblasen, so zerfällt der Lichtstreifen in eine Reihe von Lichtpunkten, die durch dunklere Partien getrennt sind. Unter sonst gleichen Versuchsbedingungen muß eine Pfeife, die eine Octave höher ist als eine zweite, doppelt so viel Lichtpunkte als die andere aufweisen. A. giebt nun Abbildungen von Photogrammen, die dieses Verhältniß in der That mit genügender Genauigkeit zeigen. Danach würden immer je zwei aufeinander folgende Pfeifen der untersuchten Serie c^b-c^a im Octavenverhältniß stehen, und für c^a die Schwingungszahl 56000 resultiren.

Diese Angaben werden gegenwärtig im Berliner Physikalischen Institute und zwar an den APPUNN'schen Originalpfeifen einer Nachprüfung unterzogen, von der sich schon jetzt behaupten läßt, daß dieselbe im directen Widerspruch mit APPUNN zu einem dem STUMPF-MEYER-MELDE'schen entsprechenden Resultate führen wird. Desgleichen ist inzwischen auch im Psychologischen Seminar die Differenztonmethode aufs Neue in Gegenwart mehrerer hervorragender Physiker geprüft und völlig einwandfrei befunden worden, worüber demnächst eine Veröffentlichung in WIEDEMANN'S *Annalen* erfolgen wird.

SCHAEFER.

H. ZWAARDEMAKER. **Tast- en Smaakgevaarwordingen bij het Ruiken (Tast- und Geschmackswahrnehmungen beim Riechen).** *Ned. Tijdschrift voor Geneeskunde* 1 (4). 1899.

Verf. knüpft an die zuerst von R. FRÖHLICH (Wiener Stzber. Bd. 6, 1851, S. 326) hervorgehobene Thatsache an, daß eine Anzahl von Geruchsstoffen neben der eigentlichen Geruchsempfindung auch eine tactile, „prickelnde“ Empfindung auslösen, welch' letztere bei hinreichender Intensität sogar Reflexerscheinungen (Niesen, Husten, Ausfluß aus der Nase, Thränen der Augen u. s. w.) nach sich zieht. Er bemerkt weiter, daß derartige Reflexe zwar auch durch rein olfactive Eindrücke hervorgerufen werden können (JOAL, MOURE'S *Revue* 1894, Nr. 3-5, ARNHEIM, *Archiv für Physiol.* 1894, S. 43), daß sie aber insofern von besonderer Bedeutung seien, als man sich durch das Auftreten derselben dieser Nebenempfindung vielfach erst bewußt werde; einmal erkannt, sei sie auch dann wahrnehmbar, wenn in Folge einer geringeren Intensität der Geruchsempfindung der Reflex ausbleibe.

Andere Riechstoffe rufen neben der Geruchsempfindung auch einen Geschmackseindruck hervor (Zw. Phys. d. Geruchs 1895, S. 211). Indem der Verf. von den genannten Riechstoffen diejenigen ausscheidet, die wenigstens bei großer Verdünnung eine reine Geruchsempfindung veranlassen („rein duftende Gerüche“ nach FRÖHLICH) gewinnt er drei parallel laufende Reihen von Geruchssubstanzen, die er als

- A. olfactive Riechstoffe,
- B. scharfe Riechstoffe (FRÖHLICH),
- C. schmeckbare Riechstoffe

bezeichnet.

Eine vollständige Classification läßt sich nach Zw. nur bei der ersten Art von Riechstoffen durchführen. Das von ihm vertretene System ist dasjenige LINNÉ's (A. WAOKLIN, C. LINNÆI Amoenitates academicae, Vol. III, p. 200), dessen 7 Classen er auf 9 erweitert. Eine genauere Besprechung dieses Systems kann in des Verf. Physiol. des Geruchs S. 216 nachgesehen werden. Es möge hier genügen, die einzelnen Classen nochmals nachhaft zu machen. Sie sind: Aetherische, aromatische, balsamische, Amber-Moschus, brenzliche, Capryl-, widerliche, sowie Erbrechen und Ekel erzeugende Gerüche. Für jede dieser 9 Classen verlangt der Verf. chemisch genau bekannte Repräsentanten und schlägt als solche vor

- für Cl. 1. homologe Reihen der Aethylester, der Isoamylester, der Aldehyde und der Ketone,
- für Cl. 2. Eucalyptol, Eugenol, Anethol, Menthol, Citral, Benzaldehyde,
- für Cl. 3. Terpeneol, Ionon, Iron, Vanillin, Cumarin,
- für Cl. 4. Trinitro-Isobütyl-Toluol,
- für Cl. 5. homologe Reihen der Merkaptane, der Disulfide u. s. w.,
- für Cl. 6. homologe Reihen der Benzole u. s. w.,
- für Cl. 7. homologe Reihen der Fettsäuren,
- für Cl. 8. Coniin,
- für Cl. 9. Scatol.

Eine dieser Classification parallellaufende Reihe sucht der Verf. bis zu einem gewissen Grade sodann auch für die scharfen Riechstoffe zu gewinnen. Er rechtfertigt sein Verfahren dadurch, daß, wie schon oben angedeutet, eine Reihe rein olfactorischer Stoffe bei starker Verdünnung nur einen Geruchseindruck, bei höherer Concentration jedoch auch eine prickelnde Empfindung hervorruft, sowie dadurch, daß man bei wenig intensiv wirkenden Riechsubstanzen bei ein und demselben Grade der Verdünnung nach dem jedesmaligen Geruch auch ein Prickeln wahrnimmt. So enthält nach Zw. die 1. Cl. eine ganze Anzahl solcher Substanzen. Als Repräsentanten der 2. Cl. nennt er Kampfer und die Spezereien, die 3. und 4. Cl. enthalten wieder eine ganze Anzahl solcher Stoffe, aus der 5. werden Merkaptan und Allylmetide erwähnt, aus der 6. das Handelsproduct des Ammoniak, aus der 7. Ameisen- und Essigsäure. Schwierigkeiten bietet dem Verf. die 8. Cl., er nennt Tabak, wenn man von dem Geruch absieht, den das Blatt der Pflanze durch Lösung erhält. Das der 9. Cl.

angehörige Scatol aber hat bei einer Verdünnung von 1:1000 noch eine deutlich prickelnde Wirkung.

Der Verf. bemerkt weiter, daß Personen, die überhaupt nicht riechen können, eine Anzahl von Riechstoffen als prickelnd bezeichnen, die auf Menschen mit normalem Geruchsorgan nur eben diesen Eindruck hervorrufen, und daß alle jene Riechstoffe von solchen Personen nur nach ihrer quantitativen, nicht nach ihrer qualitativen Wirkung unterschieden werden.

In gleicher Weise glaubt der Verf. die schmeckbaren Riechstoffe in sein neunclassiges System einreihen zu können, obwohl sich, wie er bemerkt, noch nicht für alle Classen Repräsentanten finden lassen. So löst das der 1. Cl. angehörige Chloroformgas neben der eigentlichen Geruchsempfindung einen deutlich wahrnehmbaren süßen Geschmack aus. Ebenso giebt es nach ihm in der 2. Cl. eine Anzahl von Substanzen, die gleichzeitig neben dem specifischen Geruch süßlich schmecken. Sogar unter den durch Synthese gewonnenen chemischen Körpern findet man nach Zw. solche, wie z. B. das Anethol. Aus der 3. Cl. wird die Vanille als süßlich riechend angegeben. Für die 4., 5. und 6. Cl. fehlen Repräsentanten. Unter den Fettsäuren sind aber wieder Gerüche, die einen sauren Beigeschmack haben und von einem anosmotischen Kollegen wurde dem Verf. der Fäkalgestank als deutlich süßartig von Geschmack angegeben.

Der Verf. giebt ferner an, daß manche Riechstoffe neben dem Geruch gleichzeitig auch Temperaturempfindungen auslösen. So giebt *Oleum menthae piper.* einen „kalten“, *Resina benzoës* einen „warmen“ Geruch.

Der Verf. führt weiter aus, daß alle diese Empfindungen in der Wahrnehmung zu einem Ganzen verschmelzen und daß alle gleichzeitig zur Erkennung eines Riechstoffes beitragen können. Diese Thatsache ist nach Zw. für die einzelnen Lebewesen von der größten Bedeutung, sofern daran die Erhaltung des Individuums sowohl (Aufsuchen und Erkennen der Nahrung), wie der Art (Aufsuchung des anderen Geschlechts) mit gebunden ist. „Gerade die Thiere mit weit verbreitetem Olfactoriusgebiet, bei denen sogar die Sphenoidal- und Frontalhöhlen . . . dem Riechsinn dienstbar gemacht sind . . ., besitzen meistens auch eine stark entwickelte untere Nasenmuschel. Nach ZUCKERKANDL (Das periphere Geruchsorgan der Säugethiere 1887) trifft man bei diesen Thieren auch eine reichliche Verzweigung des Trigemini, die beibehalten werden kann, wenn durch Veränderung der Lebensbedingungen das eigentliche Geruchsorgan rudimentär geworden ist.“

Der Verf. discutirt sodann die Frage nach dem Ursprung der oben beschriebenen prickelnden Begleitempfindung (prickelnde nevenswaardiging). Gestützt auf die Entdeckung von LENHOSSÉK's (SCHMIDT's Jahrbücher 251, S. 106), daß in der Riechschleimhaut freilegende, dem 2. Ast des Trigemini zugehörige Fasern vorhanden sind, führt Zw. aus, daß diese Empfindung beim Menschen mit seinem in Rückschritt begriffenen Geruchsorgan wohl nicht wie bei den osmatischen Säugern auf der *Concha inferior*, sondern auf der *Regio olfactoria* selbst ausgelöst werde. Er glaubt seine Vermuthung durch das Experiment bekräftigen zu können. Ein olfactometrischer Cylinder aus Muskatfett (ein Stoff, der sich wegen seiner

Consistenz für den Versuch besonders eignet) wird bei Application des Riechmessers aus demselben nur einige Millimeter vorgeschoben. Es tritt dann zuerst die spezifische Geruchsempfindung auf und darnach erscheint neben dieser eine dem Tast- oder Kitzelgefühl¹ verwandte, mehr oder weniger stechende oder prickelnde Sensation. Beide Empfindungsqualitäten bleiben aus, wenn die Riechröhre bis in die hintere Hälfte des Nasenlochs vorgeschoben wird. Nur im ersten Falle streicht die Athembahn dicht genug an der Regio olfactoria vorbei, um die Riechmoleküle zu den Riechzellen gelangen zu lassen. Da man bei Verwendung von Muskatnussfett noch an zweierlei Arten von Molekülen denken kann, die sich von diesen zusammengesetzten Körpern loslösen und von denen dann die eine als riechend, die andere als prickelnd empfunden wird, so empfiehlt der Verf., den Versuch mit einfachen Verbindungen wie Ammoniak oder Mercaptan zu wiederholen.

Zw. erörtert weiter die Frage, ob die prickelnde Begleitempfindung nicht vielleicht auch von dem N. ethmoidalis ausgelöst werden könne, der sich an den Rändern der oberen und mittleren Muschel verzweigt (Niesnerv nach SANDMANN). Er scheint diese Frage nicht endgültig entscheiden zu wollen, sondern spricht sich nur dahin aus, daß durch diese Annahme allerdings wohl der durch manche scharfe Geruchsstoffe verursachte Niesreflex erklärbar sei, daß aber diese Reflexerscheinung und die tactile Empfindung schwerlich auf die gleiche Ursache zurückgeführt werden könne, da bei einigen Riechstoffen mehr der Reflex, bei anderen mehr die scharfe Empfindung in den Vordergrund träte. Er verneint aber mit Entschiedenheit, daß die in Frage stehende tactile Empfindung von denjenigen Trigeminafasern ausgelöst werde, die sich in der Mucosa respiratoria ausbreiten.

Der letzte Theil der Arbeit ist der Besprechung des Geschmacks als Begleitempfindung des Geruchs gewidmet. Der Verf. verweist auf die von J. DISSE in der Regio olfactoria verschiedener Säugethiere entdeckten kelchförmigen Epithelknospen, welche den becherförmigen Gebilden ähnlich sind, die man im Integument der Fische und Amphibien wie in der Schleimhaut der Mund- und Pharynxhöhle und im Larynx der Säuger findet (J. DISSE, *Nachr. d. K. Ges. d. Wiss.* 1894, II. S. 66. E. PAULSEN, *Arch. f. mikr. Anat.* 26, S. 318. RETZIUS, *Biol. Unt. N. F.* IV, S. 33). Höchstwahrscheinlich soll auch der Mensch auf der oberen Muschel, die der 3. und 5. der osmatischen Säuger entspricht, derartige Epithelbecher besitzen (G. KILLIAN, *Arch. f. Laryng.* IV., S. 27) und es liegt somit die Vermuthung nahe, daß der manchen Riechgasen als solchen neben der Geruchsempfindung eigene süße oder saure Geschmack eben von jenen Gebilden ausgelöst wird (DISSE, P. SCHIEFFERDECKER, HEYMANN's *Handb. d. Laryng.* III., S. 131), wodurch die frühere Anschauung, nach welcher jene Geschmackssensationen beim Menschen im Pharynx zu Stande kommen sollen, wesentlich modificirt wird.

¹ Der verdienstvolle Verfasser kann sich leider immer noch nicht entschließen, den Ausdruck Gefühl in dem von der modernen Psychologie fixirten Sinne zu verwerthen.

Der Verfasser glaubt dies experimentell durch eine Modification des FICK'schen Versuchs darthun zu können. Schiebt man bei Application des ZWAARDEMAKER'schen Riechmessers einen mit Chloroform getränkten Cylinder $\frac{1}{2}$ —1 cm vor, so empfindet man, wenn das Riechrohr in der vorderen Hälfte des Nasenraums steckt, zuerst einen sehr intensiven Chloroformgeruch, dann einen wenig prickelnden Tasteindruck, dem endlich ein süßser Geschmack folgt, steckt man das Rohr bis in die hintere Nasenhälfte vor, so bleiben alle Sensationen aus. Zw. schreibt: „Es scheint mir nicht gewagt, aus diesem einfachen Versuch den Schluss zu ziehen, daß die süße Nebenempfindung höchst wahrscheinlich durch die Schmeckbecher der Regio lutea ausgelöst wird.“ Er bedauert, daß diese Vermuthung durch die Histologie bisher nicht endgültig bewiesen werden konnte. Ob und wie weit trotzdem der Pharynx beim Zustandekommen der Geschmackssensation theilhaftig bleibt, läßt der Verf. unentschieden, er scheint dies aber nicht für unmöglich zu halten.

Die Frage, warum ein Sinnesorgan, das ursprünglich bestimmt ist, auf Flüssigkeiten zu reagiren, dies auch dann noch zu thun scheint, wenn jene chemischen Verbindungen in gasförmigem Zustande auftreten, beantwortet Zw. dahin, daß die schmeckenden Riechstoffe sich wahrscheinlich in dem die ganze Oberfläche der Riechschleimhaut bedeckenden Secret der BOWMAN'schen Drüsen auflösen.

Zum Schluss vertritt der Verf. die Anschauung, daß die vordere Hälfte der Zunge ihre Geschmacksfähigkeit durch den Trigemini und nicht durch den Glossopharyngeus erhält. Er stützt sich hierbei sehr auf die durch F. KRAUSE nach Extirpation des Ganglion Gasseri gewonnenen Erfahrungen.

F. KIESOW (Turin).

A. GOLDSCHIEDER. Gesammelte Abhandlungen. I. Band: Physiologie der Hautsinnesnerven. II. Band: Physiologie des Muskelsinnes. Mit vielen Figuren im Text. Leipzig, Ambros. Barth, 1898. 432 u. 323 S.

Es ist höchst dankenswerth, daß GOLDSCHIEDER einer Anregung von Prof. STUMPF folgend, seine werthvollen, z. Th. grundlegenden Arbeiten zur Physiologie der Sinne aus den letzten beiden Jahrzehnten hier vereinigt der Fachwelt darbietet.

Dieselben waren in verschiedenen Zeitschriften erschienen: im Archiv für Anatomie und Physiologie, in Verhandlungen der Physiologischen Gesellschaft, im Centralblatt für Physiologie, in den Monatsheften für praktische Dermatologie u. s. w., also an Stellen, die nicht gleichmäßig den ja verschiedenen Wissensgebieten angehörenden Interessenten zugänglich sind.

Obgleich an verschiedenen Stellen und zu verschiedenen Zeiten erschienen, kann G. doch mit Recht von den einzelnen Arbeiten sagen, daß sie „sich so harmonisch an einander angliedern, daß sie gleichsam nur einzelne Kapitel eines einheitlichen Werkes darstellen.“

Der erste Band enthält die Physiologie der Hautsinnesnerven.

Eine Art Einleitung bildet eine im Jahre 1881 erschienene Abhandlung über „die Lehre von den specifischen Energien“.

Es folgt dann die Reihe der wohlbekannteren Arbeiten über den Temperatursinn mit dem wichtigen Hauptergebnis, daß Kälteempfindung