

möglichst nahe bringt“ (3., 477 u. 489). Im Kieler physiologischen Institute wird seit Jahren an Wellenkranzscheiben sowohl mit jenen Anblasetönen, als mit den zuletzt erwähnten Luft-Anschlagstönen gearbeitet. Ich bin ermächtigt mitzutheilen, daß in Kurzem eine darauf bezügliche Untersuchung HENSEN's veröffentlicht werden wird.

KRUEGER (Kiel).

---

D. P. HÄNIG. **Zur Psychophysik des Geschmackssinnes.** *Philos. Studien* 17 (4), 576—623. 1901.

Die vorliegende, aus WUNDT's Institut hervorgegangene Arbeit ist eine theilweise Weiterführung der Arbeiten, die ich selbst dort einst ausführte und in den *Philos. Stud.* (10 ff.) veröffentlicht habe. Die Arbeit wurde an sieben Versuchspersonen bei unwissentlichem Verfahren im Allgemeinen nach fast der gleichen Methode durchgeführt, die ich selbst verwandte, nur daß der Verf. in Anbetracht der minimalen Schmeckflächen, die zu untersuchen waren, für die Application der Schmecksubstanzen statt Tropfröhrchen geeignete Haarpinsel verwandte. Als eigentliches Ziel seiner Arbeit betrachtet der Verf.: „Ermittelung der Reizschwellen an allen perceptionsfähigen Punkten des schmeckenden Organs für jede specifische Geschmacksqualität.“ Daneben ergaben sich weitere Fragen, wie die genaue Feststellung der räumlichen Ausbreitung des Geschmacksorgans bei jeder einzelnen Versuchsperson u. A. Hiernach gliedert sich die Arbeit in folgende Theile:

- I. Beschreibung der Versuchsanordnung.
- II. Ermittlung der geschmackempfindenden Theile des Mundraums.
- III. Das Qualitätensystem des Geschmackssinnes.
- IV. Die Intensität der Empfindung.
- V. Beleuchtung der Ergebnisse vom Standpunkte der Entwicklungsgeschichte und der mikroskopischen Anatomie.

Soweit die Versuchsanordnung in Betracht kommt, wurde schon erwähnt, daß dieselbe nicht wesentlich von der meinigen abweicht. Ebenso gelangt der Verf. in der Frage nach der räumlichen Verbreitung der Schmeckfähigkeit im Mundraume im Wesentlichen zu durchaus gleichen Resultaten. Die Schmeckflächen des Mundraumes sind nach HÄNIG bei Erwachsenen ebenfalls: Die Zungenoberfläche mit Anschluß der Zungenmitte, der weiche Gaumen, das Velum palatinum, die Uvula, der vordere Gaumenbogen und die Tonsillen. Auf der Unterfläche der Zungenspitze, wie auf der Wangenschleimhaut und dem harten Gaumen fand der Verf. keinen Geschmack. Es dürfte hinzuzufügen sein, daß die Geschmacksempfindlichkeit der Wangenschleimhaut bisher nur von URBANTSCHITSCH an Kindern und hier nicht immer gefunden wurde. — Was die Schmeckfähigkeit der hinteren Mundtheile betrifft, so wurden hierüber von mir nach neuen Methoden weitere Erfahrungen gesammelt, die ich bereits in *dieser Zeitschrift* (26, S. 383 ff., mit R. HAHN) veröffentlicht habe. Diese Arbeit, die der Verf. wohl nicht mehr berücksichtigen konnte, führte mich zu zum Theil anderen Ergebnissen, Obwohl nun diese Mittheilungen kaum Zweifel zulassen dürften, so habe ich dennoch, um in dieser noch nicht völlig geklärten Frage zu einer absoluten Entscheidung zu gelangen, diese

Mundtheile außerdem nochmals einer mikroskopischen Bearbeitung unterworfen. Ueber diese Ergebnisse hoffe ich noch im Laufe dieses Jahres berichten zu können.

Ueber die Qualitäten des Geschmackssinnes äußert sich der Verf. dahin, daß er mit mir und Anderen das Süße, Salzige, Saure und Bittere als selbständige Geschmacksqualitäten anerkennt. Gegenüber der Anschauung derer, welche Salzige und Sauer aus der Reihe der Geschmacksempfindungen ausscheiden wollen, verweist der Verf. auf die von mir mehrfach hervorgehobene Thatsache, daß im Grunde alle Geschmackseindrücke von Tastsensationen begleitet seien, eine Thatsache, die er durch eigene Beobachtungen voll bestätigt fand und hebt weiter mit Recht hervor: „Wer Salzige und Sauer als spezifische Qualitäten anzweifelt, müßte sich doch auch positiv mit der Thatsache abfinden, daß unsere subjective Analyse aus Empfindungscomplexen unzweideutig Salzige und Sauer als nicht weiter definirbare, qualitativ selbständige Bewußtseinsinhalte auffaßt.“ Man könnte noch hinzufügen, daß man sich auf jener Seite auch mit der Thatsache abzufinden hätte, daß die Empfindungen Salzige und Sauer nur an wirklichen Schmeckflächen und nur auf Geschmackspapillen auslösbar sind, sowie mit der anderen, daß es, wie ich ebenfalls gezeigt habe, durch Anaesthetica gelingt, beispielsweise den sauren Geschmack auf der Zungenspitze zu tilgen, während der Tasteindruck oder die begleitende brennende Empfindung intact bleiben können.

Von den Ausführungen des Verf.'s über den alkalischen Geschmack ist die Bemerkung interessant, die er über das diesen Empfindungscomplex begleitende Totalgefühl mittheilt. Er schreibt: „Es hat seine ganz bestimmte, jederzeit wiederzuerkennende qualitative Färbung; in dieser Gefühlsbetonung sichert sich wahrscheinlich das Alkalische unter allen Mischungserscheinungen des fraglichen Sinnes in der unmittelbaren Erfahrung eine so hervorragende Selbständigkeit. Innerhalb des dreidimensionalen Gefühlssystems wird das alkalische Geschmacksgefühl seine Stelle finden in der Richtung der Unlust, zugleich aber inclinirt es nach der Seite der Erregung.“ Soweit die durch alkalische Substanzen ausgelösten Empfindungen in Betracht kommen, dürfte der Verf. nicht über das hinausgekommen sein, was ich selbst bereits gezeigt habe (*Philos. Stud.*, 10, S. 526), ich habe hier außerdem noch auf die Geruchscomponente Gewicht gelegt. Es mag mir gestattet sein, hier auf die mit meinem Freund R. HÖBER über den Geschmack von Salzen und Laugen (*Zeitschr. f. physik. Chemie*, 27, S. 4) angestellten Untersuchungen zu verweisen, eine Arbeit, die vom Verf. zwar dankenswerth erwähnt wird, aber ohne daß auf sie weiter eingegangen wird, und doch meine ich, daß wir in diesen Versuchen, wenn auch nicht zu erschöpfenden, so doch zu mehrfachen ganz bestimmten positiven Angaben gelangt sind.

Wo es sich darum handelt, die einzelnen Geschmäcke in eine Ordnung zu bringen, dürfte man kaum fehl gehen, wenn man den alkalischen Geschmack zwischen Salzige und Süße stellt.

Der metallische Geschmack wird nur gestreift, doch neigt der Verf. zu der, wie mir scheint, richtigen Ansicht, daß es sich auch hier um einen durch Verschmelzung entstandenen charakteristischen Empfindungscomplex



handelt. Der Verf. schließt dieses Capitel mit einer kurzen Besprechung der Arbeit von W. STERNBERG „Beziehungen zwischen dem chemischen Bau der süß und bitter schmeckenden Substanzen etc.“ (*Arch. f. Phys. u. Anat., phys. Abth.* 1898, S. 451) und unter Rücksichtnahme auf meine Arbeiten mit dem Hinweis, daß ein contrastirendes gesetzmäßiges Verhältniß zwischen Süß und Bitter bisher nicht, sondern nur als individuelles Vorkommniß behauptet worden sei. Mit den Ausführungen des Verf.'s gegenüber dem STERNBERG'schen Princip stimme ich durchaus voll und ganz überein, aber ich möchte diese Gelegenheit nicht unbenutzt vorübergehen lassen, ohne hervorzuheben, daß ich in neueren Untersuchungen, die ich über den Geschmackscontrast angestellt habe und noch anstelle, auch zwischen den Empfindungen Süß und Bitter an einer Anzahl von Personen ein freilich begrenztes Contrastverhältniß fand, so daß meine früheren Angaben auch nach dieser Seite hin einer Erweiterung und Correctur bedürfen. Ich habe freilich auch jetzt bisher nicht finden können, daß eine indifferente Flüssigkeit durch Süß oder Bitter nach einer von diesen beiden Empfindungen herübergeführt wird, aber ich habe gefunden, daß eine Süßempfindung durch eine voraufgehende Bitterempfindung in ihrer Intensität gesteigert werden kann. Von dem Gegentheil habe ich mich bisher nicht überzeugen können. In ausführlicheren Mittheilungen werde ich hierauf, wie auch auf STERNBERG's Ausführungen zurückkommen.

Von ganz besonderem Interesse und großem Werth ist das 4. Capitel, das die Intensität der Geschmacksempfindungen behandelt. Es ist zugleich das wichtigste und umschließt den Hauptgegenstand der Untersuchung. Der Verf. geht von den von OEHRWALL und mir an einzelnen Papillen, sowie von den von mir über Reizschwellenbestimmungen angestellten Untersuchungen aus und stellt als Ideal seiner Forschung hin, schließlich Curven zu gewinnen, die als Isochymen den anschaulichen Ausdruck einer ähnlichen Thatsache bilden wie die Isochromen für die Netzhaut (KIRSCHMANN, HELLPACH). Ließ sich hier auch nicht eine Feinheit der Untersuchung durchführen wie bei der Erforschung des farbigen Sehens in den verschiedenen Netzhautgebieten, so dürfte es dem Verf. doch gelungen sein, die Ergebnisse seiner Reizschwellenbestimmung in einem punktuell schematischen Bilde anschaulich graphisch dargestellt zu haben. Für die überaus sorgfältige Durchführung dieser mühevollen Untersuchung wird man dem Verf. und seinen Versuchspersonen zu bleibendem Danke verpflichtet sein.

Die individuellen Unterschiede im Bau der Zunge konnte der Verf. schließlich für die Aufnahme seiner Protokolle auf zwei Schemata zurückführen, auf eine kurze breite und eine länglich schmale Form.

Die Hauptergebnisse der Untersuchung dürften sich folgendermaassen zusammenfassen lassen:

I. „1. Süß wird an allen Punkten der Zungengeschmackszone empfunden, aber in abgestufter Intensität.

2. Das Empfindungsmaximum für Süß liegt an der Zungenspitze, das Minimum im Bezirke der Papillae vallatae.

3. Die Perceptionsfähigkeit für Süß nimmt nicht nur beiderseitig von

der Spitze aus in der Parallelrichtung zum Zungenrande nach der Basis, sondern auch von der Peripherie in centripetaler Richtung stetig ab.“

II. „1. Bitter wird an allen Punkten der Zungengeschmackszone empfunden, aber in verschiedenen Intensitätsgraden.

2. Das physiologisch-peripherische Maximum der Sensibilität für Bitter befindet sich im Bezirke der Pap. vall. und Pap. foliatae, das Minimum an der Zungenspitze und der ihr unmittelbar benachbarten Randgebiete.

3. Die Perceptionsfähigkeit für Bitter nimmt von der Region der Pap. vall. bis zur Zungenspitze Anfangs plötzlich, dann allmählich ab; hingegen von der äußeren zur inneren Grenze der Geschmackszone verringert sie sich stetig.“

III. „1. Salz wird an allen Punkten der Zungengeschmackszone empfunden und zwar in annähernd gleicher Intensität.

2. Das Sensibilitätsmaximum für Salz liegt an der Zungenspitze und dem vorderen Zungenrande, das Minimum an der Basis.

3. In centripetaler Richtung bleibt die Perceptionsfähigkeit von der Spitze und Basis aus annähernd constant bis zur anästhetischen Region, nur in den Seitentheilen läßt sie merklich nach.“

IV. „1. Sauer wird an allen Stellen der Zungengeschmackszone empfunden, aber in verschiedener Intensität.

2. Das physiologisch-peripherische Maximum der Sauerperception liegt in der Mitte der beiderseitigen Zungenränder, das Minimum im Bezirke der Pap. vall. und an der Zungenspitze.

3. Die Sensibilität für Sauer wächst auf jeder symmetrischen Zungenhälfte von der Spitze aus in paralleler Richtung zur Umgrenzungslinie des Organs bis zur Mitte des Randes und sinkt von da ab allmählich bis zur Basis; ebenso verringert sich die Perceptionsfähigkeit von der Peripherie in centraler Richtung bis zur anästhetischen Zungenmitte.“

Zusammenfassung: „1. Die specifischen Endapparate des Geschmackssinnes beschränken sich beim Erwachsenen auf den Zungenrand.

2. Ihre Dichtigkeit ist an der Pheripherie der Schmeckfläche am größten.

3. Nach ihrer functionellen Differencirung vertheilen sich die peripheren physiologischen Substrate so auf der Zungenoberfläche, daß die süßempfindenden Elemente besonders gehäuft an der Zungenspitze, die sauerpercipirenden an der Mitte der Ränder und die für Bitter adaptirten im Bezirke der Tap. vall. auftreten.

Die einzelnen Resultate sind in Tabellen, schematischen Zeichnungen und Curven übersichtlich zusammengestellt. Obwohl der Verf. in den mit so großer Sorgfalt ausgeführten Einzelbestimmungen zu genaueren Werthen gelangte, stimmt das Gesammtergebnis, wie er auch selbst hervorhebt, mit den von mir gefundenen Resultaten durchaus und auffallend überein.

Für die vielfache und freundliche Berücksichtigung meiner eigenen Arbeiten fühle ich mich dem Verf. gegenüber zu besonderem Danke verpflichtet, den hier auszusprechen, ich nicht verfehlen möchte.

KIESOW (Turin).