

REVUE

ÜBER DEN INHALT DES „ÉRTESÍTŐ“.

SITZUNGSBERICHTE DER MEDICINISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN
SECTION DES SIEBENBÜRGISCHEN MUSEUMVEREINS.

I. MEDICINISCHE ABTHEILUNG.

XXV. Band.

1903.

I—II. Heft.

MITTHEILUNG AUS DEM PHYSIOLOGISCHEN INSTITUT DER KGL.
UNGAR. FRANZ JOSEF UNIVERSITÄT IN KOLOZSVÁR.

Director: Prof. DR. L. v. UDRÁNSZKY.

Über die Reizung des Riechorgans durch directe Einwirkung riechender Flüssigkeiten.*

Von DR. ELEMÉR VERESS, Assistent des Institutes.

Mit Rücksicht auf die Erklärung der Entstehungsweise von Geruchsempfindungen ist es von besonderer Wichtigkeit, Klarheit in der Frage zu gewinnen, ob riechende materielle Teilchen ihre spezifische Wirkung nur in Gasform auszuüben vermögen, oder ob solche auch in Wasser gelöst, und mit dem Riechorgan in directe Berührung gebracht, Geruchsempfindungen auslösen können?

E. H. WEBER stellte bekanntlich den Satz auf, dass riechende Flüssigkeiten als solche in die Nase gebracht, direct nicht riechbar sind; eine Geruchsempfindung entsteht also nur dann, wenn das Riechbare in Gasform mittelst eines Luftstromes dem Geruchsorgan zugeführt wird. Seine diesbezüglichen Versuche führte WEBER in der Weise aus, dass er bei Rückenlage des Körpers den Kopf stark nach rückwärts beugte und

* Nach einem Vortrage, gehalten in der medicin. Fachsitzung der medicin. naturwissenschaftlichen Section des Erdélyi Muzeum-Egylet (Siebenbürgischer Museum-Verein) am 14. November 1902. Die Arbeit erschien vollinhaltlich im Archiv f. die ges. Physiologie. Bd 95.

bei dieser Haltung des Kopfes in die Nase 5—10%-ige Lösungen von Eau de Cologne hineingoss. Niemals wurde er unter diesen Bedingungen einer Geruchsempfindung gewahr.

Der WEBER'sche Satz fand in E. ARONSOHN¹ und in N. VASCHIDE² recht heftige Gegner. ARONSOHN löste die riechenden Stoffe (Eau de Cologne, Nelkenöl, Kampher, Vanillin) in 0,6 später in 0,73%-igem Kochsalzwasser auf und liess dann die auf Körpertemperatur erwärmten Lösungen in der bei der Nasendouche üblichen Weise, d. h. bei tiefer Vornüberbeugung des Oberkörpers und des Kopfes in die Nase fliessen. Bei der soeben genannten Kopfhaltung solle der Nasenrücken die tiefste Lage einnehmen: die in die Nase eindringende Flüssigkeit müsse also die Regio olfactoria unter Wasser setzen. ARONSOHN hat seine Versuche an sich selbst und Anderen angestellt und aus denselben die Schlussfolgerung gezogen, dass WEBER's Auffassung irrig und unhaltbar sei. Die Entstehungsweise der Geruchsempfindungen muss man sich eher derart vorstellen, dass die riechenden materiellen Teilchen zunächst von dem, das Riechorgan bedeckenden Schleime aufgelöst werden und dann in gelöstem Zustande die Riechzellen reizen. ARONSOHN unterstützt somit die bekannte Lösungstheorie JOHANNES MÜLLER's.

W. NAGEL,³ HAYCRAFT⁴ und ZWAARDEMAKER⁵ schliessen sich der ARONSOHN'schen Ansicht nicht an. Letzterer betont ausdrücklich, dass es schwer gelingt, die Luft aus den tiefliegenden Höhlen vollständig auszutreiben; bleibt aber ein Luftbläschen in der Regio olfactoria zurück, so wird es mit den Dämpfen der riechenden Stoffe gesättigt und die Reizung des Riechorgans

¹ Experm. Untersuchungen zur Physiol. d. Geruchs. Arch. f. (Anat.) u. Physiol. 1886. S- 321.

² L'expérience de WEBER et l'olfaction en milieu liquide. Compt. rend. d. séanc. et mém. de la Soc. de Biol. 1901. Tome LIII. S. 165.

³ Vergleichend. physiol. u. anatom. Untersuch. ü. d. Geruchs- und Geschmacksinn etc. Biblioth. zool. Herausgeg. von R. LEUCKART und C. CHUN. H. 18. I. u. VI. Ref. Centralblatt f. Physiol. 1895. S. 82.

⁴ The sense of smell. SCHÄFER's Textbook of Physiology vol. 2. p. 1256. YOUNG J. PENTLAND. Edinburg a. London, 1900.

⁵ Die Physiologie des Geruchs. Leipzig. W. ENGELMANN. 1895. III. Der Mechanismus des Riechens. S. 62—67.

kann dann in der gewohnten Weise erfolgen. ZWAARDEMAKER hält die Frage noch keineswegs für entschieden, ob Lösungen riechender Stoffe in Form von Flüssigkeit in die *Regio olfactoria* gebracht, Geruchsempfindungen auslösen können, oder nicht? Von Leichenversuchen muss der Beweis dessen erwartet werden, ob das Überschwemmen der Riechspalte in der bei der Nasendouche gebräuchlichen Körper — resp. Kopfhaltung wirklich durchführbar ist.

In neuester Zeit gewann ARONSOHN in N. VASCHIDE einen Verfechter seiner Ansichten. Dieser ordnete seine Versuche folgendermaassen an. Die Versuchsperson atmete in der TH. WEBER'schen Körperhaltung mit stark gebeugtem Kopf tief ein und atmete durch den Mund aus. Nachdem die Atmungsbewegungen genügend ergiebig geworden, wurde die Nase zugehalten und in die auf Körpertemperatur erwärmte riechende Flüssigkeit getaucht. Jetzt hatte die Versuchsperson bei geschlossenen Mund kräftig einzuatmen. VASCHIDE meint, dass auf diese Weise die Riechspalte wenigstens zum Teil mit Flüssigkeit gefüllt werden könnte; überzeugende anatomische Beweise hiefür fehlen. Wol wurde die Gestaltung der Nasenhöhle einer jeden Versuchsperson, als ein wichtiger Factor der Versuche, gründlich untersucht, doch hat sich natürlich der Umstand, ob und inwieweit die Füllung der Riechspalte mit Flüssigkeit tatsächlich erfolgte, der Beobachtung entzogen.

Bei den hier zu beschreibenden Untersuchungen erschien es daher zweckmässig, den an Lebenden anzustellenden Versuchen gewisse Studien am anatomischen Präparat vorangehen zu lassen. Es sollte zunächst unmittelbar am anatomischen Praeparat beobachtet werden, welchen Weg die in die Nase gebrachte Flüssigkeit in den bei der TH. WEBER'schen Nasendouche gebräuchlichen Kopfhaltungen zu nehmen pflegt, um hiedurch eventuell Beweise für die Möglichkeit einer Anfüllung der Riechspalte mit Flüssigkeit erbringen zu können. Auch war zu hoffen, unter Berücksichtigung gewisser anatomischer Fingerzeige auf diese Weise feststellen zu können, welche Körperhaltung der vollständigen Anfüllung am günstigsten sei.

Die Vorbereitung des Versuchsobjectes wurde in ungefähr

derselben Art vorgenommen, wie dies ZWAARDEMAKER¹ und FRANKE² taten, als sie den von der in die Nasenhöhle eingesogenen Luft eingeschlagenen Weg beobachteten. Der Kopf eines in höherem Alter verstorbenen Mannes wurde nach Entfernung des Gehirns und nach Abtragung des Unterkiefers vollkommen durchfrieren gelassen und dann mit einer feinen Kreissäge in der Mittellinie durchgesägt. Auf der rechten Seite blieb der grössere Teil der Nasenscheidewand erhalten; so dass dementsprechend die linke Nasenhöhle freigelegt erschien. Zu den Versuchen wurde die rechte Nasenhälfte verwendet. Die Nasenscheidewand wurde bis auf einen circa 3 mm. breiten Saum an der vorderen, oberen und hinteren Wand der Nasenhöhle abgetragen, so dass also von der Scheidewand nur so viel erhalten blieb, wie viel erforderlich war, um die in kleinen Mengen in die Nasenhöhle eingeführte Flüssigkeit zu der Riechspalte auf natürlichen Wege geleiten zu können, ohne dass indess die Beobachtung des von der Flüssigkeit eingeschlagenen Weges die geringste Beeinträchtigung erfahren sollte.

Bezüglich der Bewegungsrichtung der in die Nase eingeführten Flüssigkeit spielen besonders der Bau und die Weite der zur Riechspalte führenden Wege eine wichtige Rolle. Damit die verschiedenen Bedingungen in Zahlen ausgedrückt werden und auch um für die weiteren Versuche genaue Fingerzeige gewinnen zu können, wurden zunächst nach Entfernung der Scheidewand, noch vor der Schrumpfung oder anderen Veränderungen der blossgelegten Weichteile, die nötigen Messungen vorgenommen. Alsdann wurde eine Glassplatte ausgeschnitten, deren Form und Grösse der rechten Nasenhälfte annähernd entsprach. Diese als Ersatz des Septums zu dienende Glasplatte konnte, da die rechte Hälfte der Nasenhöhle nach dem Durchsägen des Leichenkopfes mit Ausnahme der Choanagegend mit dem schon erwähnten circa 3 mm. breiten, teils knöchigen, teils knorpeligen Saum begrenzt blieb, welcher in seinem ganzen Verlaufe genau in der gleichen Ebene lag — an die ver-

¹ L. c.

² Archiv f. Laryngologie und Rhinologie. Bd. 1. Heft 2. S. 236. 1893.

schiedenen Punkte des Schnittes genau anliegen. Nun wurde der Saum mit geschmolzenem Talg bestrichen und die schwach erwärmte Glasplatte an die Stelle des Septums eingelegt; der geschmolzene Talg sorgte für vollkommen dichte Schliessung. Die alsdann durch Besspülen mit kaltem Wasser abgekühlte Glasplatte blieb in dem wieder erstarrten Talg ziemlich fest haften. Die Nasenhöhle hatte jetzt nur noch zwei unverschlossene Öffnungen, nämlich das Nasenloch und die Choana. Wie sich später zeigte, wird die Möglichkeit der Verdrängung der Luft aus der Riechspalte in keiner Weise davon beeinflusst, ob die Choana verschlossen wird oder offen bleibt, da die Luft auch durch das Nasenloch entweichen kann und hier einen hinreichend weiten Weg findet, um der eindringenden Flüssigkeit Platz geben zu können. Aus diesem Grunde und auch weil bei gewissen Winkelstellungen des Praeparates die Choana verschlossen bleiben musste, wurde dieselbe zumeist mit Hülfe von in Talg getränkter Watte verstopft.

An dem auf diese Weise gewonnenen Praeparat konnte der, von der in die Nasenhöhle eingeführten Flüssigkeit eingeschlagene Weg, durch die Glasplatte bequem beobachtet werden und ebenso war es möglich, den bei den verschiedenen Winkelstellungen des Praeparates wechselnden und natürlicherweise auch von der Menge der Flüssigkeit abhängigen Stand derselben genau aufzuzeichnen. Damit das Praeparat nach den verschiedensten Richtungen bequem und sicher abgemessen bewegt werden könne, wurde es in eine sorgfältig gearbeitete und sehr genau wirkende Universalklemme gefasst, und mit Hülfe dieser an einem mit schwerem Bleisockel versehenen Stativ befestigt.

Bei den am, mit nach oben gekehrtem Nasenloch gestellten Praeparat ausgeführten Versuchen zeigte es sich nun, dass die aus einer Burette oder Pipette vorsichtig in die Nasenhöhle eingegossene Flüssigkeit entlang der vorderen und der oberen Wand der Nasenhöhle, in der sich hier befindlichen natürlichen Rinne zum Riechorgan gelangt. Die Regio olfactoria liegt in einem spaltartigen Graben, welcher eigentlich eine directe Fortsetzung des vorderen Teils der soeben erwähnten Rinne dar-

stellt. Diese Verhältnisse geben die Erklärung dafür ab, dass die Rinne als Wegweiser für die Flüssigkeit dient und diese zur Riechspalte geleitet. Die Flüssigkeit ist bestrebt, sowohl vor als auch hinter der Riechspalte, nach dem Gesetze der Schwere und der communicirenden Röhren, das gleiche Niveau einzunehmen; die rasche Verteilung der Flüssigkeit in den spaltartigen Teilen wird auch von der Capillarität wesentlich begünstigt.

Ist nun die Winkelstellung des Praeparates entsprechend gewählt, so gelangt die Flüssigkeit durch die Rinne zur Riechspalte und füllt dieselbe regelrecht aus. Hierzu muss aber der Nasenrücken und überhaupt die vordere Wand der Nasenhöhle in einem Winkel von wenigstens 30 Grad zur Horizontalebene zu stehen kommen. Bei einer Winkelstellung von 0° d. h. wenn der Nasenrücken in horizontale Lage gebracht war, konnte nur der an der vorderen Wand der Nasenhöhle sich entlang ziehende Teil der Rinne unter Flüssigkeit gesetzt werden. Die Flüssigkeit kann bei dieser Stellung der Nase kein höheres Niveau erreichen, als den vorderen Ursprung der mittleren Muschel; ein grösseres Gebiet kann nicht untergetaucht werden, da die Flüssigkeit durch das, im Verhältniss zu diesem Punkt tiefer liegende Nasenloch wieder abfliessen muss. Es kann daher auf diese Weise von einer Untertauchung des Riechorgans keine Rede sein. Da nun die geschilderte Lage derjenigen Kopfhaltung entspricht, bei welcher ARONSOHN seine Versuche ausführte, so ist es klar, dass bei diesen Versuchen die Anfüllung der Nasenhöhle mit Flüssigkeit keine vollständige sein konnte, und ARONSOHN demnach mit einem Versuchsfehler arbeitete.

Die bei den verschiedensten Winkelstellungen (von 0 bis 90°) des Präparats ausgeführten Einzelversuche ergaben als Resultat, dass bei Versuchen an Lebenden alle jene Winkelstellungen, welche 35° übersteigen, gut verwendet werden können. Es mag noch erwähnt werden, dass wenn der Nasenrücken steiler gestellt wird als zu 75°, so verlässt die Flüssigkeit die erwähnte Rinne, fliesst senkrecht an der Seitenwand der Nasenhöhle herab und erreicht, von der mittleren Muschel in zwei Ströme geschieden, die Choana. Unter solchen Umständen pflegt

die Riechspalte von rückwärts von der Choana her sich anzu-
füllen, gerade so, als ob man die Flüssigkeit bei der Choana
eingegossen hätte.

Nachdem noch verschiedene Versuche mit gewissen Ver-
änderungen in der Gestaltung der Nasenhöhle des Präparates
vorgenommen wurden, um den Einfluss verschiedener anatomi-
scher Verhältnisse prüfen zu können, kamen die Versuche
am Lebenden an die Reihe. Als Versuchspersonen dienten drei
junge Männer, bei welchen in beiden Nasenhöhlen gute Riech-
empfindlichkeit bestand und die anatomischen Verhältnisse auch
vollkommen normale waren.

Da bei den Versuchen besonderes Gewicht darauf gelegt
werden musste, dass die vollständige Überschwemmung des
Riechorganes stets sicher erfolge, war es nötig, genau darauf
zu achten, dass während des Eingiessens der riechenden Flüssig-
keit in die Nase, von den verschiedenen Teilen der Nasenhöhle
die Riechspalte stets am tiefsten zu liegen komme. Nach den
am Leichenpräparat gewonnenen Erfahrungen konnten bei den
Versuchen am Lebenden nur solche Kopfhaltungen in Frage
kommen, in welchen der Nasenrücken in einem Winkel von
30—90° zur Horizontalen stand. Günstige Winkelstellungen
sind zu erreichen durch die bei der Nasendouche gebräuchliche
tiefe Vornüberbeugung des Oberkörpers, wobei das Gesicht
nach rückwärts schaut, ferner in der Rückenlage mit frei herab-
hängenden Kopfe oder, wenn die Versuchsperson mit der Brust
so auf einen Tisch oder auf eine Bank zu liegen kommt, dass
ihr Kopf über den Rand des Tisches oder der Bank hervorragt
und beliebig abwärts geneigt werden kann. Gewisse dieser Kopf-
haltungen erfordern wegen der sich immer steigenden Blut-
stauung und wegen der, zu Folge der Reizbarkeit des Choanen-
gebietes resp. des Nasenrachenraumes auftretenden unüberwind-
lichen Schluckbewegungen, öfteres Aussetzen des Versuches
und sind eben deshalb zu ununterbrochen anzustellenden län-
geren Beobachtungen wenig geeignet.

Nachdem sowohl die 0,6% als auch die nach ARONSOHN
physiologische 0,73%-ige Na Cl-Lösung schon an und für sich,
unter gewissen Umständen eigenartige zusammenziehende, wenn

auch vorübergehend, so doch etwas schmerzliche Empfindungen verursacht, welche die Beobachtung des spezifischen Reizzustandes am Riechorgan stören, — so wurde als Lösungsmittel für die Riechstoffe 0,925%-iges Na Cl-Wasser benützt, welches keine derartige Empfindungen auszulösen pflegt. Von Riechstoffen kamen bei den Versuchen zur Verwendung:

1. Eau de Cologne, meistens in 2,5%-iger Lösung.
2. Ylang-ylang, " " 2,5% " "
3. Essbouquet, " " 2,5% " "
4. Nelkenöl, " " 0,01% " "
5. Origanumöl " " 0,025% " "
6. Pfeffermünzöl, " " 0,025% " "
7. Campherwasser, durch Schütteln von Campherstücken

mit kaltem Wasser und nachherigen Abfiltriren des Wassers dargestellt.

8. Capronsäure, 3—4 Tropfen in 150 cm³ Salzwasser.

9. Dieselbe Lösung, unter Zufügung eines Tropfens Piperidin.

Da eine Temperatur von 32—38° C. bezüglich der R. olfactoria und der R. respiratoria als indifferent, oder wenigstens die Reizbarkeit der Nervenapparate am schwächsten störend gilt, wurden die aufgezählten Riechstoffe innerhalb dieser Temperaturgrenzen angewendet, umso mehr, da bei diesen Temperaturen auch die spezifischen Eigenschaften der Lösungen von der angegebenen Concentration, keine nennenswerte Veränderungen aufweisen.

Wird die riechende Flüssigkeit bei den genannten Kopfhaltungen in die Nasenhöhle gegossen, so wird man gewöhnlich im Augenblicke des Eingießens einer Geruchsempfindung gewahr, da die in Folge der Flüssigkeitsströmung entstehenden Luftwirbel die Reizung des Riechorganes in der gewohnten Weise zur Entwicklung verhelfen. Um diesen Versuchsfehler möglichst ausschliessen zu können, wurde die Nasenhöhle für die Aufnahme der riechenden Flüssigkeit in vielen Fällen derart vorbereitet, dass — wie es übrigens schon HAYCRAFT empfohlen hatte — aus einer Burette körperwarmer physiologischer Kochsalzlösung in die Nase vorsichtig eingeführt wurde, bis beide Nasenhälften vollständig angefüllt waren, und das über-

flüssige Salzwasser, ohne Luftblasen mit sich zu führen, abfluss. Diese, die Nase anfüllende Flüssigkeit wurde dann fortschreitend mit der zu prüfenden Riechstoff-Lösung ersetzt. Es unterbleibt auf diese Weise der Kampf zwischen Flüssigkeit und Luft, welcher schon allein als solcher zu einer Reizung des Riechorgans führen kann; das Verfahren bietet übrigens auch noch andere Vorteile. Die Concentration der riechenden Flüssigkeit steigt nur allmählich. Hierdurch können verschiedene Unannehmlichkeiten, so z. B. das plötzliche Auftreten einer Schmerzempfindung, vermieden werden. Ebenso ist es von Bedeutung, dass bei der vorangehenden Einfüllung des Salzwassers, diese indifferente Flüssigkeit so zu sagen den Weg für die Riechstoff-Lösung vorbereitet.

Werden nun riechende Flüssigkeiten in der geschilderten Weise zur directen Einwirkung auf das Geruchsorgan zugelassen, so fällt es zunächst auf, dass die Versuchspersonen eine gewisse Einübung nötig haben, um von der Qualität der durch die Flüssigkeit ausgelösten Empfindung Rechenschaft geben zu können. Kommt die Riechstoff-Lösung mit dem Riechorgan in directe Berührung, so entsteht eine zusammengesetzte, gemischte Empfindung, welche für gewöhnlich nur an der Hand von bereits gesammelten Erfahrungen zum Erkennen der fraglichen Substanz verwertet werden kann. Solche gemischte Empfindungen setzen sich aus, von der, zum Innervationsgebiete des N. trigeminus gehörenden Regio respiratoria ausgehenden Tastempfindungen, aus eigentümlichen Reizzuständen des Riechorgans, und in manchen Fällen auch noch aus sehr undeutlichen Geschmacksempfindungen zusammen.

Dem N. trigeminus ist bekanntlich auch beim Riechen an der Luft, eine gewisse Bedeutung nicht abzusprechen. Gewisse Substanzen üben selbst in Gasform eine recht zusammengesetzte Wirkung auf das Riechorgan und dessen Umgebung aus, so z. B. das Chlor, Brom und überhaupt Stoffe von stechendem Geruch. Wird die riechende Substanz in Form von Flüssigkeit zur Reizung des Riechorgans verwendet, so wird die Vielfältigkeit ihrer Wirkung noch ausgeprägter; unter diesen Umständen kann man auch von Seiten solcher Stoffe eine Reizung

der Nervenapparate des N. trigeminus beobachten, welche in Form von Gasen einzig und allein die R. olfactoria zu reizen pflegen. Auf Grund der von ihrer directen Einwirkung abhängigen Erscheinungen sind solche Substanzen, welche auch in gasartigem Zustand gemischte Empfindungen auszulösen pflegen (z. B. Pfeffermünzöl), viel leichter zu erkennen, als feine Parfumstoffe. Die zusammengesetzte Wirkungsart der Ersteren ist schon vom Riechen an der Luft einigermassen bekannt, während Parfume bei ihrer directen Einwirkung neue, bis dahin fremde Eigenschaften zu gewinnen pflegen.

Natürlicherweise bleiben auch gewisse Reizzustände des Riechorgans nicht aus. Hiefür spricht auch jene Erfahrung, dass wenn man z. B. unmittelbar nach einem mit Eau de Cologne ausgeführten und gut gelungenen Versuche, diese Lösung an der Luft beriecht, so zeigt sich die Schärfe der Riechempfindlichkeit den in diesem Präparat enthaltenen Riechstoffen gegenüber beträchtlich abgestumpft, während dieselbe zu anderen Gruppen gehörigen Riechstoffen z. B. Pfeffermünzöl oder dem Nelkenöl gegenüber ungeschmälert bestehen bleibt. Die Riechzellen scheinen also bei der directen Einwirkung von Flüssigkeiten leicht zu ermüden. Der unter den genannten Umständen sich entwickelnde Reizzustand des Riechorganes ist aber nie so scharf und ausgeprägt, dass derselbe als eine echte Geruchsempfindung gelten könnte. Dieser spezifische Reizzustand steht auch darum von dem Begriffe einer reinen Geruchsempfindung weit ab, weil sein Sinnescharacter undeutlich ausgeprägt ist und eines sicheren Localzeichens entbehrt. Seine Färbung verdankt derselbe bis zu einem gewissen Grade der gleichzeitigen Reizung der Umgebung, indem die Tastempfindungen weit ausstrahlen und Associationen ermöglichen. Es ist anzunehmen, dass diese Associationen, mit Rücksicht darauf, dass dieselben im Gebiete des Geruchssinnes sich mit besonderer Vorliebe zu zeigen pflegen, beim Aufbau der von der Flüssigkeit ausgelösten gemischten Empfindung gleichfalls mitwirken.

Diese Reizzustände des Geruchsorganes sind jenen Geschmacksempfindungen gleichzustellen, zu welchen sich keine Geruchsempfindung hinzugesellen kann. Es ist bekannt, dass der Geruch beim Verkosten unserer Speisen und Getränke eine

wichtige Rolle spielt, so dass die abwechslungsreichen Genüsse des Essens grösstenteils erst mit Hülfe des Riechens sich entfalten können. Ebendarum aber wird, wenn wir während des Verkostens irgend einer Speise oder eines Getränkes die Nase verstopfen, — die bis dahin zusammengesetzte, gemischte Empfindung plötzlich sehr eintönig. Der, in Folge von der directen Einwirkung riechender Flüssigkeiten ausgelöste Reizzustand des Riechorgans zeigt gleichfalls eine ähnliche graue Färbung.

Dies ist auch leicht zu erklären, wenn man bedenkt, dass die riechenden materiellen Teilchen in die Flüssigkeit gewissermassen versenkt sind, und demzufolge an ihren spezifischen Eigenschaften Einbusse erleiden. Die Entfernungen bewältigende Kraft der riechenden materiellen Teilchen wird schon in Wasserdampf und in sichtbaren Dünsten merklich kleiner, weil die Bewegung der Teilchen stets auf Hindernisse stösst. In Wasser besitzen die riechenden materiellen Teilchen überhaupt nicht jene lebendige Kraft, welche den, von der Oberfläche von Flüssigkeiten verdampfenden Gasmolekeln innewohnt. Die in eine Flüssigkeit versenkte riechende Substanz verfügt, mit Bezug auf das Riechorgan, nur mehr über potentielle Energie. Streut man auf Wasser Campherkörnchen aus, so können dieselben die, für sie charakteristischen rotirenden Bewegungen nur auf der Oberfläche des Wassers ausführen, im Wasser selbst dagegen nicht.

Die Riechstoffe können also, wie dies aus dem Character der ausgelösten Gesamtempfindung, sowie aus den Verhältnissen des Aggregatzustandes übereinstimmend folgt, in Form von Flüssigkeit in die Riechspalte gebracht, nur als heterologe Reize des Geruchsorgans wirken. Da aber von heterologen Reizen ausgelöste Empfindungen zur Erklärung der Tätigkeit irgend eines Sinnesorgans keineswegs zweckmässig herangezogen werden können, so muss man den E. H. WEBER'schen Satz, welcher zur Erklärung des reinen Begriffes der Geruchsempfindung dient, unbedingt aufrechterhalten, wenn auch WEBER zu der Aufstellung desselben, an der Hand von unter keineswegs günstigen Bedingungen angelegten Versuchen gelangt war.
