

Ueber den Geruch.

Von

DR. JOHANN OSER,

Professor an der k. k. technischen Hochschule.

Vortrag, gehalten am 22. Februar 1882.

Mit zwei Holzschnitten.

Wenn wir unsern Verkehr mit der Aussenwelt näher ins Auge fassen, so finden wir, dass derselbe durch unsere Nerven sowohl in activer als auch passiver Weise vermittelt wird. In activer Weise, indem sie die von dem Willen gegebenen Impulse vom Centralorgan, dem Gehirn, längs der Nervenbahnen zu den entsprechenden Muskeln fortleiten und durch die in diesen stattfindenden Reizungen Kräfte auslösen, welche Contraction und Arbeitsleistung der Muskeln hervorrufen. Mittelst dieser Nerven wird daher unser Wille ins Praktische umgesetzt. In passiver Weise, indem sie die von ausser uns befindlichen Objecten stattfindenden Einwirkungen, welche auf die Nervenenden einen Reiz auszuüben vermögen, bis in das Centralorgan fortpflanzen und dort Zustände hervorrufen, deren Reflex wir als Empfindungen bezeichnen. Lichtenberg konnte daher den Menschen mit seinen Nerven einer in den Topf gepflanzten Zwiebel mit vielen tausend Wurzeln vergleichen. Die Nerven empfinden allein in ihm; das Andere dient nur, diese Wurzeln zu halten und bequemer fortzuschaffen; was wir vom Menschen sehen, ist nur der Topf, in welchen die Nerven — der eigentliche Mensch — gepflanzt sind.

Man nennt die Nerven, welche die Muskelbewegung einleiten, motorische, die anderen sensible Nerven. Die sensiblen Nerven verzweigen sich in jenen an der Peripherie des Körpers gelegenen Organen, welche wir als Sinnesorgane bezeichnen.

Jeder Sinnesnerv empfindet die auf denselben ausgeübten Reize auf seine spezifische Art. Ein und derselbe elektrische Reiz vermag eine Licht-, eine Klang-, eine Geschmacksempfindung oder die eines Schmerzes oder Schlagens hervorzurufen, je nachdem man denselben auf die Seh-, Gehörs-, Geschmacks- oder Gefühlsnerven einwirken liess. Vermehrter Blutandrang ruft durch Reizung der nervösen Apparate verschiedener Organe in dem einen ein leuchtendes Bild, in dem andern Brausen, in einem dritten Kitzel oder Schmerz hervor.

Die spezifischen Erfolge der Nervenirregung sind daher nicht bedingt durch die spezifische Art der Erregung der Nerven, sondern durch die nervösen Centralorgane, welchen die Erregung zugeleitet wird. — Jedes der nervösen Centralorgane ist nur im Stande, eine bestimmte Empfindung zu vermitteln. Derselbe Reiz wird, wenn er verschiedene Centralorgane trifft, nach der spezifischen Energie jedes einzelnen verschieden gedeutet; und so wäre es denkbar, dass wir, wenn der Gesichts- und der Gehörsnerv durchschnitten und die Schnittenden im verkehrten Sinne wieder zusammengeheilt werden könnten, bei dem Blick auf ein Gemälde Töne und beim Anhören eines Accords Farben wahrnehmen würden.

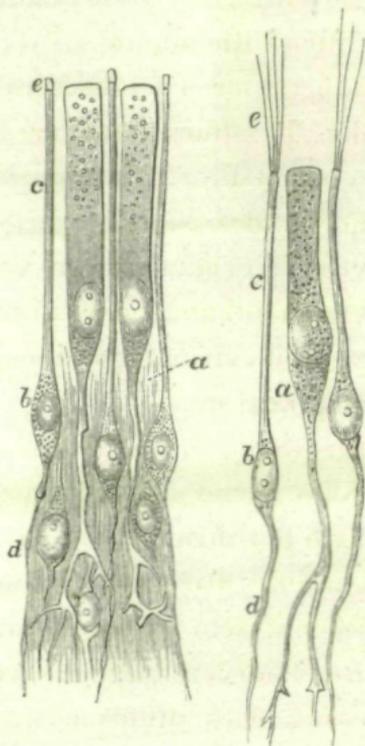
Andererseits sind die in einem Sinnesorgane ausgebreiteten Nervenenden für Reize empfänglich, welche auf jene eines andern Sinnesgebietes keine Wirkung auszuüben vermögen, so dass z. B. beim Hören eines Tones nicht auch zugleich Licht- oder Geruchsempfindungen auftreten, und wir dadurch befähigt sind, einen ausser uns befindlichen Gegenstand gleichzeitig nach verschiedenen Erscheinungsformen wahrnehmen zu können.

Das Ausbreitungsgebiet unserer Geruchsnerven befindet sich in jenem Theile der Nasenschleimhaut, welche die obere Partie unserer Nase auskleidet und durch eine braungelbe Farbe gekennzeichnet ist. Man nennt dieselbe Geruchs- oder Riechschleimhaut. In der nebenstehenden Zeichnung ist eine Darstellung der darin vorkommenden Zellen gegeben, wie sie unter dem Mikroskop erscheinen.

Man unterscheidet in derselben (Fig. 1 u. Fig. 2) die Epithelialzellen (*a*) und die Riechzellen (*b*). Die Riechzellen sind langgestreckte spindelförmige Zellen mit rundem, hellen Kern und Kernkörperchen ohne farbigen In-

Fig. 1.

Fig. 2.



halt. Eine jede solche Riechzelle besitzt zwei Ausläufer; der eine, etwas dickere (*c*) verläuft zwischen den Epithelialzellen nach aufwärts und endigt frei an der Oberfläche der Epithelialschichte in abgestutzter Form.

In Fig. 2 sind die Riechzellen des Frosches dargestellt. Das freie Ende der Riechzellen ist dort mit Cilien (Riechhärchen) besetzt; dem Menschen und den Säugethieren fehlen dieselben. Die sehr fein verlaufenden Basalfortsätze der Riechzellen (*d*) werden als die feinsten Fibrillen des sich hier verzweigenden Geruchsnerfs, des *Nervus olfactorius* aufgefasst. Alle hier sich verzweigenden Aeste vereinen sich zu einem gemeinsamen Stamm, der zum Centralorgan führt. Er geht zu keinem andern Sinnesorgan und ist nur für Gerüche empfänglich.

Soll ein Riechstoff zur Wahrnehmung kommen, so muss derselbe mit unseren Geruchsnerfen in unmittelbare Berührung gebracht werden. Den eigentlichen Vorgang des Riechens kennen wir nun nicht näher, es ist jedoch nicht zu zweifeln, dass der Reiz, welcher auf die Riechnerven ausgeübt wird, auf einen chemischen Process zurückzuführen ist.

Nur solche Stoffe, welche gasförmig sind oder doch Gasform anzunehmen im Stande sind, können Geruchsempfindungen hervorrufen. Viele Substanzen riechen daher bei gewöhnlicher Temperatur nicht, werden jedoch bei der durch Erhitzen bewirkten Ueberführung in Gasform durch den Geruch wahrgenommen. Dies ist z. B. der Fall beim Arsen, welches bei gewöhnlicher Tem-

peratur gar nicht riecht, beim Erhitzen hingegen einen knoblauchartigen Geruch verbreitet. Dass riechbare Substanzen gasförmig sein müssen, scheint schon daraus sich zu ergeben, dass für die Geruchsempfindung eine unmittelbare Berührung des riechenden Stoffes mit den Riechnerven nothwendig ist. Wenn diese unmittelbare Berührung die einzige Bedingung wäre, müssten aber auch riechbare Stoffe, welche in einer Flüssigkeit gelöst mit den Geruchsnerven in Contact gebracht werden, Geruchsempfindungen hervorrufen, was jedoch nicht der Fall ist. Ja es wird sogar die Nasenschleimhaut durch Benetzung mit scheinbar auch ganz unschädlichen Flüssigkeiten in einen Zustand versetzt, dass sie sogar, freilich nur auf kurze Zeit, die Fähigkeit verliert, Geruchseindrücke aufzunehmen. E. H. Weber hat diesbezüglich folgende Versuche angestellt: Er brachte den Kopf in eine überhängende Lage, so dass die Nasenlöcher nach aufwärts gerichtet waren, und liess nun durch eine zugespitzte Glasröhre, deren Ränder abgeschmolzen waren, Wasser in dieselbe einlaufen. Es wurde bei verschiedenen Versuchen Wasser von 0—50⁰ C. angewendet. Wenn er nun auch das Wasser gleich wieder auslaufen liess und sich schnaubte, so war doch die Fähigkeit zum Riechen in einem solchen Grade verschwunden, dass er weder Cölnerwasser noch Essigsäure riechen konnte. Erst nach 1/2—1 Minute stellte sich wieder ein sehr schwacher, kaum merklicher Geruch ein, und erst nach 2 1/2 Minuten war das Geruchsvermögen wieder vollkommen hergestellt. — Wurde statt reinem Wasser

eine Lösung von 1 Theile Cölnerwasser in 11 Theilen Wasser benützt, so wurde, während die Nasenhöhlen mit Flüssigkeit gefüllt blieben, kein Geruch wahrgenommen, und auch nach der Entleerung der Nase war der Geruch ebenso verschwunden wie bei dem Versuche mit reinem Wasser. Diese Versuche wurden von Anderen vielfach wiederholt und dieselben Resultate erhalten, nur die Zeitdauer der Geruchlosigkeit war bei den verschiedenen Experimentatoren eine verschiedene. — Die Geruchsempfindungen besitzen keine definirbaren Qualitäten. Wir unterscheiden dieselben ziemlich scharf nach den einzelnen Stoffen, durch welche sie hervorgerufen werden, nach denen wir sie auch bezeichnen; so z. B. sprechen wir von einem knoblauchartigen, einem zwiebelartigen Geruch etc.

Dabei ist zu bemerken, dass sehr häufig Geruchs- und Gefühlsempfindungen gleichzeitig erregt und die dabei gleichzeitig auftretenden Empfindungen nur selten auseinandergehalten werden, so z. B. wenn wir Ammoniak (Salmiakgeist) oder Essigsäure riechen. Man bezeichnet diese Gerüche als stechende, scharfe, ätzende, obwohl damit gerade die dabei wahrgenommenen Gefühlsempfindungen ausgedrückt erscheinen. — Man kann beide Empfindungen trennen, wenn man Ammoniak oder Essigsäure bei angehaltenem Athem in die Nähe der Nase bringt; ihre Dämpfe reizen dann die Nasenschleimhaut und bewirken, ohne dass die Substanzen gerochen werden, Niesen, Thränenlaufen etc., Reflexbewegungen, welche bei der Reizung eines Gefühlsnervs, den man als

Trigeminus bezeichnet, auftreten. Manche Geruchsempfindungen werden mit Namen belegt, welche von Geschmacksempfindungen entlehnt sind; so z. B. sagt man von den Akazienblüthen, sie besitzen einen süßen Geruch, ebenso spricht man auch häufig von saurem Geruch. — Die Eintheilung der Gerüche in angenehme und unangenehme, oder in Wohlgeruch und Gestank, ist eine bloß subjective. Nicht bloß ruft der Geruch ein und derselben Substanz bei verschiedenen Personen sehr verschiedene Grade des Behagens oder Unbehagens hervor, es treten solche Unterschiede auch bei einem und demselben Individuum auf, je nach dem Zustande, in welchem sich dasselbe eben befindet. So lieben z. B. manche hysterische Personen den Geruch von verbrannten Federn, so lieben einzelne den Geruch der *Assa foetida*, andere den Bibergeil, andere die Valeriana, sehr viele den Geruch von altem Käse etc. etc.

Nur fünf von den bisher bekannten Grundstoffen können bei gewöhnlicher Temperatur durch den Geruch wahrgenommen werden: Chlor, Brom, Jod, Phosphor und der Sauerstoff; letzterer jedoch nur in jener Modification, welche wir als Ozon bezeichnen. Da von allen diesen Stoffen nur das Ozon in der Natur vorkommt, so kann man daher sagen, dass alle natürlichen Gerüche nur chemischen Verbindungen zukommen. Bei der Unzahl riechender chemischer Substanzen muss ich mich hier auf gewisse Typen beschränken, und will ich nur solche hervorheben, von deren Geruchscharakter durch

Erinnerung an bekannte Gerüche eine Vorstellung hervorgerufen werden kann.

Vorallen anderen Verbindungen sind jene des Schwefels bemerkenswerth. Für sich allein ist der Schwefel geruchlos und zeigt nur beim Reiben einen eigenthümlichen schwachen Geruch. Er gibt jedoch mit den meisten Metalloiden, insoferne die entstandenen Verbindungen leichtflüchtig sind, riechende Körper. — Mit Wasserstoff (H_2) gibt er den Schwefelwasserstoff (H_2S), welcher nach faulen Eiern riecht, oder vielmehr es riechen faule Eier nach Schwefelwasserstoff. Mit dem geruchlosen Kohlenstoff (C) liefert er den Schwefelkohlenstoff (CS_2). So wie dieser unmittelbar nach der Darstellung erhalten wird, besitzt er einen widrigen, sowohl an Knoblauch als auch Schwefelwasserstoff erinnernden Geruch, den auch ganz reiner Schwefelkohlenstoff bei längerer Aufbewahrung unter Wasser annimmt.

Vergleicht man die mit diesen zwei Schwefelverbindungen correspondirenden Sauerstoffverbindungen, so findet man, dass beide, das Wasser (H_2O) und die Kohlensäure (CO_2), geruchlos sind, denn der sogenannte stechend säuerliche Geruch der Kohlensäure gehört in die Kategorie der Gefühlsempfindungen. Es geht daraus hervor, dass der Schwefel das auf den Geruch dieser Verbindungen einflussnehmende Element ist. In diesen Verbindungen verhält sich der Schwefel gegen das andere Element als elektro-negativer Bestandtheil, und alle riechenden Schwefelverbindungen, in welchen dasselbe der Fall ist, zeigen denselben widerlichen und fauligen

Geruchscharakter, der bald mehr an Schwefelwasserstoff, bald mehr an den des Knoblauchs oder der Zwiebeln erinnert.

Einen ganz andern Charakter zeigen hingegen jene Schwefelverbindungen, in denen derselbe als elektro-positiver Bestandtheil auftritt, so z. B. die Sauerstoffverbindung, welche sich beim Verbrennen des Schwefels an der Luft bildet und welche man schweflige Säure (SO_2) nennt. Dasselbe ist auch der Fall bei den Verbindungen des Schwefels mit dem Chlor (S_2Cl_2 — S Cl_2). Auch bei dem Stickstoff, der für sich allein geruchlos ist, ergeben sich wieder ähnliche Verhältnisse. — In seiner Verbindung mit Wasserstoff bildet er das Ammoniak (H_3N), dessen Geruch als jener des Salmiakgeistes bekannt ist, und denselben Geruchstypus finden wir, freilich in mannigfachen Modificationen, in allen ähnlich zusammengesetzten flüchtigen Verbindungen, in denen der Wasserstoff durch Atomgruppen ersetzt ist, die eine ähnliche Rolle spielen können wie dieser. Dagegen ist in jenen Sauerstoffverbindungen des Stickstoffs, in denen er die Stelle des elektro-positiven Bestandtheiles einnimmt, der Typus des Geruchs ein ganz anderer, so z. B. in der salpetrigen Säure, der Untersalpetersäure und der Salpetersäure.

Dass der Geruch mit der chemischen Natur der betreffenden Substanzen in Zusammenhang steht, ergibt sich auch, wenn man die drei Elemente Schwefel, Selen, Tellur und deren Verbindungen mit einander vergleicht. Wegen der Aehnlichkeit ihrer chemischen Eigenschaften

werden sie immer neben einander gestellt, so wenig ähnlich sie auch im freien Zustande aussehen: der Schwefel gelb, das amorphe Selen dunkel eisengrau, das krystallisirte metallglänzend, das Tellur ganz wie ein Metall aussehend, mit beinahe silberweissem Glanz. — Selen und Tellur geben mit Wasserstoff dieselben Verbindungen wie der Schwefel, und der Geruch ist nahezu derselbe wie jener des Schwefelwasserstoffs.

Auch bei den chemisch ähnlichen Elementen Phosphor und Arsen tritt ein analoger Fall ein; während der Arsenwasserstoff einen an Knoblauch erinnernden Geruch besitzt, wird der Geruch des Phosphorwasserstoffs je nach der Individualität entweder als ein knoblauchähnlicher oder an faule Fische erinnernder Geruch angegeben.

Während auf dem Gebiete der sogenannten unorganischen Chemie verhältnissmässig wenige Verbindungen Geruchsempfindungen hervorzurufen im Stande sind, wohl vorzüglich deshalb, weil auch die Anzahl der flüchtigen Verbindungen hier eine geringe ist, finden wir unter den Kohlenstoffverbindungen, welche wir auch als organische bezeichnen, eine Unzahl von riechenden Substanzen. — Zwar zeigen die Verbindungen des Kohlenstoffs mit dem Sauerstoff, das Kohlenoxyd und die Kohlensäure keinen Geruch, dagegen gibt der Kohlenstoff mit dem Wasserstoff eine grosse Anzahl von riechbaren Verbindungen. Bleiben wir unterdessen bei jener Reihe von Kohlenwasserstoffen stehen, bei denen eine verhältnissmässig einfache Bindung der Kohlenstoffatome stattfindet,

und welche zu jener Reihe von Verbindungen gehören, welche man als Fettkörper zu bezeichnen pflegt, so begegnen wir zwar nur selten intensiv riechenden Kohlenwasserstoffen; ich will hier nur das sogenannte Acetylen (C_2H_2) hervorheben, ein Gas von sehr unangenehmen Geruch, welches sich auch im Leuchtgas findet, das dem Acetylen zum grossen Theil seinen auffallenden Geruch verdankt; es ist dies insoferne ein günstiger Umstand, als man dadurch auf Schäden in den Leitungsröhren sogleich aufmerksam gemacht wird. In den Kohlenwasserstoffen finden sich Atomgruppen, welche in andere Verbindungen einzutreten und dort Wasserstoff zu vertreten vermögen, Atomgruppen, welche man Radicale nennt. So wird z. B. in dem geruchlosen Sumpfgas (CH_4) die Gruppe CH_3 , welche ein Atom Wasserstoff zu vertreten vermag, als Radical Methyl bezeichnet. Indem im Wasser ($H.O.H$) ein Atom Wasserstoff durch das Radical Methyl vertreten wird, entsteht die Verbindung $CH_3.O.H$, welche wir Methylalkohol oder Holzgeist nennen. Addirt man zum Radical Methyl die Atomgruppe CH_2 , so ergiebt sich das Radical Aethyl (C_2H_5), welches, an Stelle eines Atoms Wasserstoff im Wasser tretend, den gewöhnlichen Alkohol ($C_2H_5.O.H$) liefert, den man Aethylalkohol nennt. Indem man dieselbe Operation noch oft wiederholt, erhält man die Reihe der zuerst bekannten Alkohole, deren niedere Glieder einen mehr oder weniger auffallenden Geruch besitzen, deren höhere Glieder aber schon deswegen nicht riechen, weil sie bei gewöhnlicher Temperatur nicht mehr flüchtig

sind. Ich hebe hier nur den Holzgeist ($\text{CH}_3 \cdot \text{O} \cdot \text{H}$) hervor, der im reinen Zustande dem gewöhnlichen Alkohol ähnlich und zugleich etwas gewürzhaft riecht, ferner den Amylalkohol ($\text{C}_5 \text{H}_{11} \cdot \text{O} \cdot \text{H}$), der einen widerlichen fuseligen Geruch besitzt und einen Hauptbestandtheil des sogenannten Fuselöls ausmacht. — Unterwirft man diese Alkohole der Einwirkung des Sauerstoffs, so kann man in denselben zwei Atome Wasserstoff durch ein Atom Sauerstoff ersetzen, und erhält man, wenn dies durch die ganze Reihe der Alkohole wiederholt wird, die Reihe der sogenannten Fettsäuren, von denen viele einen charakteristischen Geruch besitzen. Es sollen hier wieder nur einzelne derselben angeführt werden: Die Ameisensäure ($\text{CH}_2 \text{O}_2$) zeigt einen stechenden, dabei aber angenehmen Geruch; sie ist in den Ameisen fertig gebildet enthalten und führt davon ihren Namen; wühlt man mit der Hand in einem Ameisenhaufen und führt dann dieselbe zur Nase, so nimmt man den Geruch dieser Säure deutlich wahr. Das nächst höhere Glied, die Essigsäure ($\text{C}_2 \text{H}_4 \text{O}_2$), hat einen allgemein bekannten Geruch; die Propionsäure ($\text{C}_3 \text{H}_6 \text{O}_2$) riecht gleichzeitig nach Essigsäure und Buttersäure; die Buttersäure ($\text{C}_4 \text{H}_8 \text{O}_2$) riecht nach ranziger Butter; die dem Amylalkohol entsprechende Säure, die Valeriansäure ($\text{C}_5 \text{H}_{10} \text{O}_2$), riecht gleichzeitig nach Baldrianwurzel und nach altem Käse; die Capronsäure ($\text{C}_6 \text{H}_{12} \text{O}_2$), eine ölige Flüssigkeit, riecht nach Schweiss, der auch in der That Ammoniakverbindungen dieser Säure neben jener der Buttersäure enthält; die Caprinsäure oder Rutinsäure ($\text{C}_{10} \text{H}_{20} \text{O}_2$)

erinnert an Böcksgeruch. Diese höheren Glieder der Fettsäurenreihe besitzen daher nicht eben angenehme Gerüche; lässt man dieselben aber auf die vorhin genannten Alkohole einwirken, so entstehen unter Wasseraustritt sogenannte zusammengesetzte Aether, die man auch kurz Ester nennt; viele derselben sind sehr wohlriechend und werden wegen ihres fruchtähnlichen Geruches als Fruchtäther bezeichnet. Sie werden künstlich hergestellt und finden Anwendung in der Parfümerie und Conditorei. Die bekannteren davon sind folgende:

- a) Aepfeläther: Isovaleriansäureisoamylester, gelöst in 6—8 Theilen Weingeist.
- b) Ananasäther: Buttersäureäthylester, gelöst in 8 bis 10 Theilen Weingeist.
- c) Apricosenäther: Buttersäure Isoamylester + Isoamylalkohol.
- d) Birnenäther: 15 Theile Essigsäure Isoamylester + 1·5 Theile Essigäther + 100—120 Theile Weingeist.
- e) Erdbeeräther: Essigsäure- und Buttersäureäthylester + Essigsäureisoamylester.
- f) Cognacessenz: Essigsäureäthylester + Salpetrigsäureester, meist gemischt mit Weinfuselöl. Das Weinfuselöl wird erhalten durch Destillation von Weinhefe mit Wasser, welchem $\frac{1}{2}\%$ Schwefelsäure beigesetzt ist. Es riecht im concentrirten Zustande unangenehm und betäubend.

Während der übelriechende Amylalkohol hier so angenehm riechende Aether liefert, giebt er mit Oxalsäure einen Aether, der nach Wanzen riecht.

Es muss hier noch bemerkt werden, dass die genannten Fruchtäther im concentrirten Zustande oft sogar einen unangenehmen, betäubenden Geruch besitzen und erst im verdünnten Zustande Wohlgeruch entwickeln.

So wie man aus den erwähnten Alkoholen durch Oxydation die Fettsäuren erhalten kann, entstehen bei einer weniger weit geführten Oxydation die Aldehyde, die ihrer Zusammensetzung nach um zwei Atome Wasserstoff weniger enthalten als erstere und welche zum Theile einen eigenthümlichen Geruch besitzen, so z. B. der aus dem Fuselöl gewinnbare Valeraldehyd, der nach Aepfeln riecht.

Wenn man Verbindungen darstellt, welche die Zusammensetzung des Wassers besitzen, in denen aber die beiden Wasserstoffatome durch die früher erwähnten Alkoholradicale vertreten sind, so entstehen die sogenannten Aether, welche man als gemischte oder Doppeläther bezeichnet, wenn zwei verschiedene Alkoholradicale darin enthalten sind.

Der Methyläther ist bei gewöhnlicher Temperatur gasförmig, die höheren Glieder der Reihe sind bis zum Cetyläther, der fest ist, flüssig und von mehr weniger angenehmemätherischen Geruch. Der allgemein bekannte Aethyläther, den man auch Schwefeläther nennt, obwohl er keinen Schwefel enthält, giebt eine Vorstellung von dem Geruch dieser Verbindungen. So wie das geruchlose Wasser, wenn man in demselben den Sauerstoff durch Schwefel ersetzt, zum übelriechenden Schwefelwasserstoff (H_2S) wird, so werden auch aus den Alkoholen und den

Aethern durch dieselbe Veränderung unangenehm und widrigriechende Verbindungen erhalten, deren Geruch an jenen des Zwiebels erinnert. Dasselbe gilt auch von diesen Verbindungen, wenn der Schwefel durch Selen oder Tellur vertreten ist. Unter den stickstoffhaltigen Kohlenstoffverbindungen finden wir zunächst die Verbindung des Kohlenstoffs mit dem Stickstoff, welche man als Cyan $(\text{CN})_2$ bezeichnet; er ist eine gasförmige Verbindung, deren Geruch dem der Blausäure etwas ähnlich ist. Die Verbindung des Cyans mit Wasserstoff (CNH) nennt man Blausäure, das heftigste Gift, das wir kennen. Sie besitzt einen Geruch nach Kirschlorbeeröl oder Bittermandelwasser, indem diese eben blausäurehaltig sind. Schwefel und Cyan in Verbindung mit einer Atomgruppe C_3H_5 , welche in dem Glycerin enthalten ist, liefern das Senföl $(\text{C}_3\text{H}_5 \cdot \text{CN} \cdot \text{S})$; dieselbe Atomgruppe in Verbindung mit Schwefel allein giebt das Knoblauchöl $([\text{C}_3\text{H}_5]_2\text{S})$. Beide Verbindungen, die einen sehr starken, allgemein bekannten Geruch haben, können sowohl künstlich dargestellt, als auch aus pflanzlichen Materialien durch Destillation mit Wasser erhalten werden, das erstere aus dem schwarzen Senfsamen, das letztere aus dem Knoblauch. Eine andere Kategorie von Stickstoffverbindungen des Kohlenstoffs geht aus dem Ammoniak (NH_3) hervor, indem man die einzelnen Wasserstoffatome desselben successive durch Alkoholradicale ersetzt; der Geruch der daraus hervorgehenden Verbindungen weicht im Allgemeinen um so mehr von jenem des Ammoniaks ab, je mehr Wasserstoffatome durch Alkoholradicale ersetzt

sind, obwohl auch dann der ursprüngliche Charakter des Geruches von Ammoniak bis zu einem gewissen Grade noch vorhanden ist. Es sei hier nur jene Verbindung erwähnt, welche man Trimethylamin ($[\text{C H}_3]_3 \text{N}$) nennt; die Häringslacke, in welcher diese Verbindung enthalten ist, verdankt derselben ihren Geruch.

Aus dem übelriechenden Arsenwasserstoff (As H_3) gehen durch eine ähnliche Vertretung von Wasserstoff durch Alkoholradicale sehr unangenehm riechende Verbindungen hervor; hieher gehört z. B. das sogenannte Kakodyl $\text{As}_2 (\text{C H}_3)_4$, welches einen widerlichen, knoblauchartigen Geruch besitzt, die Veranlassung zur obigen Benennung dieser Verbindung gegeben hat.

Bemerkenswerth ist, dass aus den dem Arsenwasserstoff analogen Phosphorwasserstoff (P H_3) durch Vertretung der drei Wasserstoffatome durch das Radical Aethyl eine Verbindung, das Triäthylphosphin ($\text{P C}_2 \text{H}_5)_3$, erhalten wird, welche im verdünnten Zustande einen sehr angenehmen, den Hyacinthen ähnlichen Geruch besitzt. Eine englische Lady war von der Aehnlichkeit dieses Geruches mit jenem der Hyacinthen so überrascht, dass sie Hoffmann, dem Entdecker des Triäthylphosphins, eine grosse Menge dieser Blüten zur Verfügung stellte, um die vorausgesetzte Identität der beiden Riechstoffe zu constatiren; in der That ist es aber nicht das Triäthylphosphin, dem die Hyacinthen ihren Geruch verdanken. Wir kennen noch einige andere Verbindungen, welche ebenfalls nach Hyacinthen riechen; sie gehören einer Gruppe an, welche an riechenden Substanzen besonders

reich ist und die man daher auch als Gruppe der aromatischen Substanzen bezeichnet. Man findet auch hier wieder Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Aldehyde, Säuren, Aether etc., die wohl im Allgemeinen mit den entsprechenden Verbindungen aus der Gruppe der Fettkörper ähnliche chemische Eigenschaften aufweisen, bei manchen chemischen Processen hingegen ein ganz anderes Verhalten zeigen.

Ein Grund für die Zusammenstellung dieser Verbindungen in eine besondere Abtheilung ist auch der Umstand, dass man in der Regel nur durch tief eingreifende Zersetzungen, deren Verlauf man meist nicht verfolgen kann, aus den Verbindungen der einen solche der anderen Gruppe herstellen kann. Man erklärt sich diese Unterschiede aus einer anderen Bindungsweise der Kohlenstoffatome, auf die jedoch hier nicht näher eingegangen werden kann. Als Grundsubstanz aller aromatischen Verbindungen kann man das Benzol ansehen, welchem die dreifache Formel des Acetylen $3\text{C}_2\text{H}_2 = \text{C}_6\text{H}_6$ zukommt und das auch wirklich durch Vereinigung von drei Molekülen Acetylen zu einem Molekül erhalten werden kann. Es wird aus dem Steinkohlentheeröl gewonnen und ist nicht zu verwechseln mit dem Benzin des Handels, welches ganz andere Kohlenwasserstoffe enthält. Im reinen Zustande besitzt es einen angenehmen, etwas an Bittermandelöl erinnernden Geruch. Bei der Einwirkung von Salpetersäure erhält man daraus das Nitrobenzol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$), eine nach Bittermandelöl riechende Flüssigkeit, die unter dem Namen Mirbanessenz in der Par-

fumerie als Ersatz des Bittermandelöls verwendet wird. Wird in dem Benzol ein Atom Wasserstoff durch die Gruppe C OH ersetzt, so erhält man den Benzoylwasserstoff, eine angenehm riechende Verbindung, die neben Blausäure in dem aus bitteren Mandeln erhaltenen rohen Bittermandelöl enthalten ist.

Werden im Benzol 1, 2, 3, 4 Atome Wasserstoff durch ebensoviele Methylgruppen (C H_3) ersetzt, so gelangt man zu den Kohlenwasserstoffen Toluol ($\text{C}_7 \text{H}_8$), Xylol ($\text{C}_8 \text{H}_{10}$), Cumol ($\text{C}_9 \text{H}_{12}$), Cymol ($\text{C}_{10} \text{H}_{14}$); das letztere riecht nach Citronenöl, die anderen zeigen einen dem Benzol ähnlichen Geruch. Wird in dem Benzol ein Atom Wasserstoff durch die Atomgruppe $\text{C}_2 \text{H}_3$ ersetzt, so entsteht ein flüssiger Kohlenwasserstoff von aromatischem Geruch, das Styrol ($\text{C}_8 \text{H}_8$), welches sich in einem Balsam, dem flüssigen Storax, vorfindet. Wird in dem Styrol ein Atom Wasserstoff durch Chlor oder Brom substituirt, so erhält man das Chlorstyrol ($\text{C}_8 \text{H}_7 \text{Cl}$) und Bromstyrol ($\text{C}_8 \text{H}_7 \text{Br}$), welche beide nach Hyacinthen riechen. An die Zimmtsäure ($\text{C}_9 \text{H}_8 \text{O}_2$) gebunden, findet sich ferner im Storax der Zimmtalkohol ($\text{C}_9 \text{H}_{10} \text{O}$), der ebenfalls einen angenehmen Hyacinthengeruch besitzt. Die Zimmtsäure ihrerseits, sowie die Benzoësäure ($\text{C}_6 \text{H}_5 \cdot \text{COOH}$), welche im Benzoëharz vorkommt, giebt mit Methyl-, Aethyl- und Amylalkohol Ester, welche angenehm riechen. An dieser Stelle ist auch das Vanillin ($\text{C}_8 \text{H}_8 \text{O}_3$) zu erwähnen, welches den ausgezeichneten Geruch der Vanille bedingt. Es kann aus den Vanilleschoten durch Extraction mit Aether in farblosen Kry-

stallen gewonnen werden. Ein eingehendes Studium dieser Verbindung hat dessen nähere Zusammensetzung aufgeklärt und damit auch den Weg gezeigt, auf dem dieselbe künstlich dargestellt werden kann. So lässt sich z. B. der Cambialsaft der Coniferen hierzu verwenden; es findet sich in demselben das Coniferin ($C_{16}H_{22}O_8 + 2H_2O$), welches durch Kochen, Filtriren und Eindampfen des Saftes in Krystallen erhalten werden kann. Durch Oxydation desselben mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure erhält man daraus Vanillin, welches mit dem in den Vanilleschoten enthaltenen vollkommen identisch ist.

Unter den riechenden Verbindungen sind die zahlreichen Kohlenwasserstoffe, welche nach der Formel $C_{10}H_{16}$ zusammengesetzt sind, von besonderer Wichtigkeit. Als Repräsentanten derselben kann man die Terpentingöle hinstellen, ätherische Öle, welche durch Destillation mit Wasserdämpfen aus den Harzen der verschiedenen Nadelhölzer gewonnen werden. Obwohl alle die gleiche Menge Kohlenstoff und Wasserstoff enthalten, sind sie doch nicht identisch und zeigen ein verschiedenes Verhalten gegen das polarisirte Licht und verschiedenen Geruch. Durch blosses Erhitzen mit Wasser, Behandlung mit Säuren und Destillation mit Kalk kann man daraus, ohne dass ihre Zusammensetzung geändert würde, angenehm riechende Flüssigkeiten erhalten. Aetherische Öle von derselben Zusammensetzung, aber von den verschiedensten Gerüchen können auch aus anderen pflanzlichen Materialien durch Destillation mit Wasser gewonnen werden, so z. B. die riechenden Öle der Citronen,

Pomeranzen, Bergamotten, des Basilicums, des Kümmels, der Kamillen, des Lorbeers, des Rosmarins, des Thymians, des Wachholders etc. Auch die Gerüche des Salbeis, Lavendels, Wermuths, des Calmus, der Rainfarre werden von ähnlichen Substanzen bedingt, die untereinander wieder ein und dieselbe Zusammensetzung aufweisen, welche durch die Formel des Kamphers ($C_{10}H_{16}O$) repräsentirt wird. In allen diesen Fällen wird daher die Verschiedenheit der Substanzen durch die verschiedene Lagerung derselben Atome bedingt, und an diesem Punkte, wo die Analyse allein keine weitere Aufklärung geben kann, ist unsere Nase ein feiner Indicator, der auf die Nichtidentität dieser Substanzen hinweist.

Andere Riechstoffe von zarterem Charakter, die besonders feiner besaiteten Naturen zusagen, finden sich in den wohlduftenden Blüten der Veilchen, Akazien, des Heliotrops, Jasmins, der Tuberose, der Reseda etc. Ihrer Zusammensetzung nach sind sie noch wenig studirt, scheinen jedoch am nächsten jenen Verbindungen von Alkoholen mit Säuren zu stehen, welche wir als Fruchtäther kennen gelernt haben, nur dass hier auch noch Verbindungen aus der Gruppe der aromatischen Substanzen ins Spiel kommen.

Derartige Materialien sind es nun, deren sich die Parfumerie zu ihren Compositionen bedient. Die Verwendung der Riechstoffe, um Seelenstimmungen hervorzurufen oder denselben Ausdruck zu geben, geht in die frühesten Zeiten zurück und stammt aus dem Orient, der seines Klimas wegen die günstigsten Verhältnisse für

die Production von wohlriechenden Substanzen bietet. Wohlriechende Substanzen wurden dort schon lange sowohl bei Freuden- wie bei Trauerfesten verwendet und durch Räucherungen ebenso Lebende wie Todte geehrt. Vorzüglich bei religiösen Ceremonien wurden Weihrauch und Myrrhe verbrannt und Aussprengungen mit parfümirtem Wasser vorgenommen. Als Zeugniß für die Sitte der Aegypter, die Leichname durch Behandlung mit wohlriechendem Oel und Balsam zu conserviren, sind uns die Mumien erhalten geblieben. Frühe schon wurden Wohlgerüche auch für profane Zwecke, zur Erhöhung der Annehmlichkeiten des Lebens, angewendet; so wird z. B. berichtet, daß Alexander der Grosse im Lager des besiegten Darius eine Fülle von Gewürzen und kostbaren Salben fand. Von Griechenland gelangte die Kenntniß der Parfumerien zeitig nach Rom und wurde dort mit denselben solcher Luxus getrieben, daß schon Plinius über die Einführung derselben klagte. Der Gebrauch derselben gerieth jedoch nach dem Sturze des römischen Reiches mehr und mehr in Vergessenheit und wurde erst durch die Eroberungszüge der Mauren wieder nach Europa gebracht. Im Orient hingegen ist die Kunst der Parfumerie nie verloren gegangen; selbst Mohammed verspricht im Koran seinen Anhängern den Besitz schwarzäugiger Houris, deren Glieder nicht aus Fleisch und Knochen, sondern aus Moschus bestehen sollten! Der arabische Arzt Avicenna soll im X. Jahrhundert die Kunst der Destillation wohlriechender Wässer erfunden haben, und wird berichtet, daß Sultan Saladin bei seinem

Einzug in Jerusalem (1157) die Wände der Moschee des Omar damit habe waschen lassen. Von den Niederlassungen der Mauren aus nach England und Frankreich gebracht, erreichte die Kunst der Parfumerie ihren Höhepunkt unter Ludwig XV. Die königlichen Zimmer wechselten von Tag zu Tag ihren Geruch, und bald war es der Duft von Veilchen, bald jener der Rosen oder Orangenblüthen, der dieselben erfüllte, und so wie im Mittelalter die Ritter die Farben der Edelfrauen trügen, so wählten hier die galanten Herren den Lieblingsparfum der von ihnen umworbenen Damen.

Wenn auch heute der Luxus nicht so weit getrieben wird, so ist doch die Verwendung von Parfums in weitere Kreise gedrungen, als dies je früher der Fall war. Ein Beweis dafür ist der Umfang der Fabrikation von Parfums in den Städten Nizza, Cannes und Grasse, welche als Hauptorte der Erzeugung angesehen werden können. Die ganze Umgebung dieser Städte besteht aus Blumen­gärten und sind bei der Einsammlung und Verarbeitung der Rohstoffe 12.000—15.000 Menschen, grösstentheils Frauen und Kinder, beschäftigt. Vorzüglich sind es die Blüthen von Orangen, dann aber auch von Rosen, Jasmin, Veilchen, Akazien und Tuberosen, welche in unglaublich grossen Massen zur Verwendung kommen.

Zur Abscheidung der Riechstoffe aus den von der Natur gelieferten Rohmaterialien dienen folgende Methoden:

1) Das Auspressen. Die rohen Substanzen werden hier in Hanf- oder Haarsäcke gebracht und in einer

Presse einem starken Drucke ausgesetzt. Die abfließende Flüssigkeit ist von gleichzeitig mit ausgepresstem Schleim und Wasser trübe, wird aber beim Stehen nach einiger Zeit klar, indem sich das ätherische Oel auf der Oberfläche der Flüssigkeit abscheidet. Nur an ätherischem Oel reiche Pflanzentheile, die Schalen von Orangen, Apfelsinen, Citronen können auf diese Weise behandelt werden.

2) Die Extraction mit flüchtigen Lösungsmitteln, wie z. B. Aether. Das Rohmaterial wird hier in einem Extractionsapparate wiederholt mit derartigen Flüssigkeiten behandelt und die Riechstoffe dadurch in Lösung übergeführt. Durch Verdunsten des ätherischen Extractes erhält man dann die riechende Substanz im Rückstand.

3) Die Destillation mit Wasser. Sie wird entweder so durchgeführt, dass das Rohmaterial mit Wasser geradezu über freiem Feuer erhitzt wird (älteste Methode), oder man bewirkt die Erhitzung in der Weise, dass Wasserdampf direct in das Destillationsgefäss eingeleitet wird. Die aus dem Apparate entweichenden Dämpfe werden, indem sie durch Kühlapparate geführt werden, condensirt und gelangen dann in die geeigneten Auffanggefässe; das Destillat theilt sich in denselben in zwei Schichten: eine untere, wässrige Schichte und in das über dieser schwimmende ätherische Oel. Meist ist die zur Verflüchtigung des ätherischen Oels verwendete Wassermenge so gross, dass ein beträchtlicher Theil, oft sogar die ganze Menge desselben in dem Wasser gelöst bleibt, und müssen dann zur Gewinnung desselben wiederholte Rectificationen des

ursprünglich erhaltenen Destillates vorgenommen werden. Auf diese Weise wird z. B. in den südlichen Balkanländern und um Kashmir aus den Blüten der Rose das Rosenöl gewonnen.

4) Die Maceration. Viele Riechstoffe werden bei der Destillation mit Wasser zersetzt und muss dann diese Methode oder jene der Absorption angewendet werden. Bei der Maceration werden die Rohsubstanzen mit Oel oder geschmolzenem Fett durch einige Zeit digerirt. Die Fette nehmen hierbei die Riechstoffe auf und können daraus, um sie in concentrirterem Zustande zu erhalten, auch noch mit Alkohol extrahirt werden.

5) Die Absorption (*procès d'enfleurage*). Diese Methode wird bei jenen Riechstoffen angewendet, welche selbstschon bei den Temperaturen, bei denen Fett schmilzt, Zersetzung erleiden und daher mittelst Maceration nicht ganz unverändert auf dasselbe übertragen werden können. Man bedient sich hier der sogenannten Chassis, welche aus hölzernen Rahmen bestehen, welche in grosser Anzahl übereinander zu einer Säule aufgestapelt werden. Von dem Rande der oben und unten offenen Rahmen gehen kurze hölzerne Stäbe nach einwärts, auf welche eine Glasplatte aufgelegt wird, welche auf beiden Seiten mit einer circa 1 Mm. dicken Fettschichte so bestrichen ist, dass die hölzernen Stäbe mit dem Fett nicht in Berührung kommen. Die zu extrahirenden Blüten werden auf die Glasplatte des Rahmens aufgelegt und dann ein zweiter Rahmen darüber angebracht; dieselbe Operation wird so oft wiederholt, bis die Säule ihre volle Höhe erreicht

hat. Für besonders feine Riechstoffe werden die Glasplatten nur auf einer Seite mit Fett bestrichen und die Blüten auf die unbestrichene Seite eingelagert, so dass diese und das Fett mit einander nicht in unmittelbare Berührung kommen. Von Wichtigkeit ist es, dass die Blüten frisch und bei gutem Wetter eingesammelt sind. Die Rahmen werden jeden zweiten Tag mit frischen Blüten beschickt, und es dauert oft zwei Monate, bis das Fett die genügende Menge von Riechstoffen aufgenommen hat.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Oser Johann

Artikel/Article: [Ueber den Geruch. 373-399](#)