

Aus den Verhandlungen gelehrter Gesellschaften.

Physikalisch-medizinische Sozietät zu Erlangen.

Emil Fischer und Franz Penzoldt, „Ueber die Empfindlichkeit des Geruchssinnes“.

Zuverlässige Bestimmungen der Gewichtsmengen riechender Substanzen, welche nötig sind, um Geruchsempfindung hervorzurufen, sind unseres Wissens nur von Valentin¹⁾ ausgeführt worden. Derselbe fand mittels einer ziemlich umständlichen Methode, dass ein Luftstrom, der im Kubikcentimeter $\frac{1}{30\,000}$ mg Brom, oder $\frac{1}{500\,000}$ mg Schwefelwasserstoff, oder $\frac{1}{2\,000\,000}$ mg Rosenöl enthielt, noch deutlich den Geruch dieser Stoffe erkennen ließ.

Da er die Luftmenge, welche die geruchserzipierenden Abschnitte der Nasenhöhle passieren muss, um eine Empfindung hervorzurufen, auf 50—100 Kubikcentimeter schätzte, so berechnet er die durch den Geruch erkennbaren Mengen auf $\frac{1}{600}$ mg für Brom, $\frac{1}{5000}$ mg für Schwefelwasserstoff, und $\frac{1}{20\,000}$ mg für Rosenöl.

Gelegentlich einer zu andern Zwecken unternommenen Untersuchung über den Geruchssinn, welche bald durch äußere Umstände unterbrochen wurde, haben wir ähnliche Versuche mit andern stärker riechenden Stoffen angestellt und sind dabei zu sehr viel kleineren Werten gelangt.

Die von uns benutzte Methode war folgende: Als Versuchsraum diente ein leerer Saal von 230 Kubikmeter Inhalt mit getünchten Wänden und Steinboden. Von der zu untersuchenden Substanz wurde 1 g genau abgewogen, in 1 Liter reinem Alkohol gelöst und von dieser Lösung 5 cbem abermals mit Alkohol in bestimmtem Verhältnis verdünnt. Von der letzten Mischung wurden 1—3 cbem in eine kleine Flasche abgemessen, welche ähnlich den Waschapparaten für Gase einen doppelt durchbohrten mit 2 gebogenen Glasröhren versehenen Kork trug.

Das Abwägen, Verdünnen und Abmessen der riechenden Substanz, sowie das Reinigen der äußern Wände der Flasche geschah durch eine beim Versuch selbst nicht beteiligte Person im chemischen Laboratorium weit entfernt von dem benutzten Saale.

Für den Versuch selbst wurde der Inhalt der Flasche von dem Einen von uns (F.) in dem allseitig geschlossenen Saale mit einem kleinen Handgebläse nach allen Richtungen verdampft, was 5—10 Minuten dauerte und hierauf die Luft des Raumes mit einer großen Fahne etwa 10 Minuten lang sehr sorgfältig gemischt.

Auf ein gegebenes Zeichen trat der Andere (P.) ein, um den Geruch zu prüfen.

Wir versäumten übrigens nicht, das Resultat durch eine unbefangene, gebildete dritte Person kontrollieren zu lassen.

1) Valentin, Lehrb. d. Physiol., 1848, II, 2, S. 279 ff.

In der angegebenen Weise wurden nach einer orientierenden Auswahl unter verschiedenen Riechstoffen das Mercaptan und Chlorphenol genauer geprüft.

Mercaptan.

1. Versuch. 2 mg Mercaptan verdampft:

Überall äußerst starker anhaltender Gestank, welcher selbst durch Öffnen von 4 Fenstern und 2 Thüren und Herstellung eines lebhaften Luftzugs nicht beseitigt wurde und noch $\frac{1}{2}$ Stunde später, nachdem die Fenster wieder geschlossen waren, recht deutlich war.

Bei einer Verdünnung von 2 mg Mercaptan in 230 cbm kommt auf den cbem Luft $\frac{1}{115\,000\,000}$ mg, was ungefähr einem Volumverhältnis von Mercaptan zur Luft = 1 : 300000000 entspricht.

Das eklatante Resultat dieses Versuchs bewog uns mit der zu prüfenden Quantität rasch herunterzugehen.

2. Versuch. 0,01 mg Mercaptan verdampft.

P. hatte schwache, aber deutliche Geruchsempfindung, ebenso die kontrollierende Person, während F., wahrscheinlich durch die Gewöhnung an den Geruch während des Verdampfens und Mischens unempfindlich gemacht, nichts wahrnahm.

Es war somit wohl die Grenze erreicht.

Verdünnung in 1 cbem Luft $\frac{1}{2\,3000\,000}$ mg Mercaptan.

Volumverhältnis von Mercaptan zur Luft abgerundet:

1 : 6000000000.

Chlorphenol.

3. Versuch. 1 mg Chlorphenol verdampft.

Der Geruch war für P., sowie für die kontrollierende Person unzweifelhaft sehr deutlich.

Verdünnung: 1 cbem Luft enthielt $\frac{1}{230\,000\,000}$ mg Chlorphenol.

Volumsverhältnis von Chlorphenol zur Luft = 1 : 1320000000.

Um aus diesen Zahlen die absolute durch die Nase noch wahrnehmbare Gewichtsmenge jener Stoffe zu berechnen, war es nötig die Luftmenge zu bestimmen, welche die Nase bzw. die Regio olfactoria während einer Geruchsempfindung passieren muss.

Am günstigsten für das Riechen sind die Bedingungen beim Schnüffeln d. h. bei kurzen Inspirationen durch die Nase, bei welchen durch eine Verengung der Naseneingänge eine starke wirbelförmige Bewegung der einströmenden Luft hervorgerufen wird.

Dieses Schnüffeln konnte nun P. in der gleichen Weise, wie es bei den oben geschilderten Versuchen geschah, nach einer tiefen Expiration 20 mal wiederholen, bis sich seine Lungen mit Luft gefüllt d. h. 5000 cbem eingeatmet hatten. Es passierten also beim einmaligen Schnüffeln ungefähr 550 cbem die gesamte Nasenhöhle.

Nach den Angaben über die Ausbreitung des Riechnerven [Heule]¹⁾

1) Heule, Handbuch der Anatomie, 1873, II, S 855, 861.

kann man den Kubikinhalte des der Regio olfactoria entsprechenden Teils des Cavum nasi im Verhältnis zum übrigen Hohlraum gut gerechnet höchstens wie 1:5 taxieren. Wir kamen auf diese Weise darauf, dass 50 cbem Luft zu einer Geruchsperzeption notwendig sind, also etwa zu demselben Resultat wie Valentin. Bedenkt man aber, dass auf dem direktesten Wege in den weiten untern Nasengängen wahrscheinlich im Verhältnis viel mehr Luft nach den Lungen strömt, als auf dem Umwege durch die enge Regio olfactoria, so erscheint selbst die Quantität von 50 cbem als zu hoch. Legen wir aber diese Zahl, um a fortiori zu beweisen, unserer Berechnung zu grunde, so ergibt sich, dass für eine Geruchswahrnehmung ausreichen:

$$\frac{1}{4\,600\,000} \text{ mg Chlorphenol}$$

$$\frac{1}{460\,000\,000} \text{ mg Mercaptan.}$$

Das Mercaptan ist also im Stande in außerordentlich viel kleineren Mengen, als es irgend eine der von Valentin geprüften chemischen Substanzen gethan hat, den Riechnerven zu erregen.

Es scheidet uns nicht überflüssig diese Zahl zu vergleichen mit den Gewichtsmengen mancher Metalle, welche durch die schärfste aller chemischen Methoden, die Spektralanalyse, erkannt werden können. Kirchhoff und Bunsen¹⁾ fanden, dass nach dem Verpuffen von 3 mg chlorsaurem Natron in einem Zimmer von 60 cbm Inhalt die Natriumlinie 10 Minuten lang sichtbar war. Da während der Beobachtungszeit etwa 50 cbem Luft die Flamme passierten, so schätzen sie die für das Auge leicht erkennbaren Mengen des Natronsalzes auf weniger als $\frac{1}{300\,000}$ mg²⁾, was $\frac{1}{1\,400\,000}$ mg Natrium entsprechen würde. Bei unserem Versuche war der Mercaptangehalt der Luft (0,01 mg auf 230 cm) ungefähr 250 mal geringer als der Natriumgehalt bei dem Versuche von K. u. B.

Diese außerordentliche Empfindlichkeit der Nase gegen Mercaptan legt den Gedanken nahe, dasselbe zu benutzen bei Versuchen über Luftströmungen, Diffusion von Gasen, bei der Prüfung von Ventilationsvorrichtungen oder bei geologischen und bergmännischen Studien über Spalten, Gänge und Wasserläufe im Gebirge.

Der Preis des Präparates (100 g 27 Mark), welches bis jetzt nur als Curiosum in den chemischen Sammlungen figurierte, würde sich bei größerem Bedarf sehr erheblich vermindern, und in den meisten Fällen wird auch eine kleine Quantität für den Versuch ge-

1) Poggendorff's Annalen, Band 110, S. 168.

2) In der Abhandlung ist irrtümlich, wohl in Folge eines Druckfehlers

$\frac{1}{3\,000\,000}$ mg angegeben.

nügen; denn 1 g des Stoffes reicht aus, um zum mindesten 500 000 cbm Luft so stark zu infizieren, dass selbst eine wenig scharfe und ganz ungenügende Nase den Geruch erkennen muss.

V. B. Wittrock, Ueber die Geschlechterverteilung bei *Acer platanoides* L. und einigen andern *Acer*-Arten.

Bot. Centralbl., XXV, S. 55–68.

Die Verteilung der Geschlechter bei den Ahornarten ist merkwürdigerweise bisher einer gründlichen Untersuchung nicht unterzogen worden. Verf. hat diese Untersuchung zunächst für *Acer platanoides* L. an zwei in klimatischer Hinsicht etc. sehr verschiedenen Orten, Stockholm und Budapest, vorgenommen. Die Blüten dieses Baumes sind entweder männlich, oder sie enthalten außer den Stempeln nicht funktionierende Staubblätter, sind also nur scheinbar hermaphrodit, in Wirklichkeit weiblich. Die Inflorescenz ist nach der Auffassung Eichler's, der sich Verf. anschließt, eine mit Gipfelblüte versehene Doldentraube und besteht aus einer Hauptaxe und Nebenaxen von 2–4 Ordnungen und 3–5 Blütengenerationen (von denen die Blüte der Hauptaxe die erste Generation darstellt).

Es kommen nun bei *Acer platanoides* L. fünf verschiedene Arten von Inflorescenzen vor, von denen jede auf einen besondern Baum beschränkt ist, nur ausnahmsweise zwei oder drei auf ein und demselben Baum vorkommen, und welche von dem einzelnen Baum alljährlich in der gleichen Weise erzeugt werden:

- 1) solche, welche ausschließlich aus weiblichen Blüten bestehen;
- 2) solche, bei denen die zuerst entwickelten Blüten weiblich, die später entwickelten männlich sind;
- 3) solche, bei denen die zuerst entwickelte Blüte (die Gipfelblüte) männlich ist, die folgenden Blüten aber teils männlich, teils weiblich, sowie die zuletzt auftretenden meistens männlich sind;
- 4) solche, bei denen die zuerst entwickelten Blüten männlich, die später entwickelten weiblich sind, sowie
- 5) solche, wo alle Blüten männlich sind.

Die am allgemeinsten vorkommenden Inflorescenztypen sind Nr. 2 (beobachtet bei ca. 40% der untersuchten Bäume) und Nr. 4 (bei ca. 22%), so dass also eine Heterodichogamie (vgl. Bot. Jahresbericht, 1878, S. 310) vorzuherrschen scheint, wie sie bei *Juglans regia* und andern Monöcisten bekannt und wahrscheinlich weiter verbreitet ist [Ref.].

Ausschließlich weibliche Inflorescenzen wurden bei nicht ganz 1%, männliche bei ca. 12% und gemischte vom Typus Nr. 3 bei ca. 3% der untersuchten Bäume gefunden.

Acer campestre L. scheint dem Verf. im wesentlichen mit *A. platanoides* L. übereinzustimmen, während bei *Acer Pseudoplatanus* L. nur die Inflorescenztypen Nr. 2 und 4 und 3 beobachtet wurden. Es scheint also auch hier die Heterodichogamie (gleichzeitiges Vorkommen proterandischer und proterogynischer Stöcke) bereits ausgeprägt zu sein. Dagegen ist *Acer Negundo* bekanntlich diöcisch. Für diese Art fand Verf. von 300 blütenden Bäumen 143 ♀, 157 ♂, so dass auf 100 ♀ 109,8 ♂ kamen. (für *Mercurialis annua* hat bekanntlich Meyer aus der großen Zahl das Verhältnis von 100 ♀ zu 105,86 abgeleitet, bei *Cannabis* ist es 100:86.)

F. Ludwig (Greiz).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1886-1887

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Penzoldt Ernst, Fischer Emil

Artikel/Article: [Aus den Verhandlungen gelehrter Gesellschaften.
Physikalisch-medizinische Sozietät zu Erlangen. 61-64](#)