

**183. Walther Hempel: Ueber die Löslichkeit der Gase in vulcanisirtem Gummi.**

(Eingegangen am 14. April.)

Durch die Versuche von K. Zulkowsky<sup>1)</sup> ist bekannt, dass der Gummi in hohem Maasse die Eigenschaft besitzt, gewisse Gase, vor allen die lichtgebenden Bestandtheile des Leuchtgases zu absorbiren.

Um einen fernerweiten Aufschluss zu erhalten, welchen Einfluss Gummiverbindungen bei der Gasanalyse ausüben, habe ich das Verhalten gegen Kohlensäure und Stickoxydulgas untersucht und gefunden, dass sich Gummi gegen dieselben vollständig entsprechend einer Flüssigkeit verhält.

Es wurden Stücke von vulkanisirtem Gummi in einer Messkugel so lange mit den Gasen in Berührung gelassen, als Absorption erfolgte. Dann wurde das rückständige Gas mit einer Gaspipette aus der Kugel herausgenommen und durch Luft ersetzt. Es zeigte sich so, dass Stücke schwachen Gummischlauches von etwa 3 cm Länge und 4 bis 5 mm äusserem Durchmesser etwa 0.2 ccm Kohlensäure und 0.9 ccm Stickoxydulgas zu absorbiren vermögen, welche sie beim Verweilen in einer Luftatmosphäre vollständig wieder abgeben.

Diese Versuche lehren einerseits, dass man bei ganz exakten Analysen keinerlei Gummiverbindungen verwenden darf, sie zeigen jedoch andererseits, dass die Absorptionsfähigkeit des Gummis so gering ist, dass dieselbe bei Arbeiten, wo nicht höchste Genauigkeit verlangt wird, nicht in Betracht kommt, zumal dann, wenn nur ein schnelles Passiren der Gase durch Glasröhren, welche mit kurzen Gummistücken verbunden sind, in Frage kommt.

Die Absorptionsfähigkeit des Gummis lässt sich im Vorlesungsexperiment sehr schön in der Weise zeigen, dass man einen Kohlensäureentwicklungsapparat oder einen Gasometer mit Stickoxydulgas durch einen langen Gummischlauch mit einer Glasröhre verbindet, welche in eine gefärbte Flüssigkeit taucht und dann durch einen starken Gasstrom alle Luft aus dem Schlauch verdrängt, es steigt dann, nach dem Absperrn des Gaszufflusses, die gefärbte Flüssigkeit langsam in die Glasröhre zurück, ein Zeichen, dass das im Schlauch eingeschlossene Gasvolum sich durch Absorption vermindert, fände Diffusion statt, so müsste das Gasvolum sich vergrössern, da das spezifische Gewicht der Kohlensäure und des Stickoxydulgases grösser ist als das der Luft.

Die Löslichkeit der Gase in vulkanisirtem Gummi bedingt, dass es schlechterdings unstatthaft ist, sich wie von Winkler vor-

<sup>1)</sup> Diese Berichte V, 759.

geschlagen<sup>1)</sup> zum Aufbewahren von Gasen, welche analysirt werden sollen, der Gummibehälter zu bedienen, da alle die Gase, welche wegen ihrer Löslichkeit nicht mit Wasser in Berührung kommen dürfen, auch stark von Gummi absorbirt werden.

In der Löslichkeit des Stickoxydulgases in Gummi ist zum Theil der Grund zu suchen, warum die Anästhesirung mit diesem Gase mit so sehr verschiedenem Erfolge angewendet worden ist. Bewahrt man nämlich Stickoxydulgas in Gummisäcken auf, so verschwindet nach kürzester Zeit der grösste Theil desselben durch Absorption, während etwaige Verunreinigungen der wenig löslichen Gase von Stickstoff und Sauerstoff sich Wochen und Monate lang unvermindert erhalten.

Von diesem Gesichtspunkt aus kann ich die Abänderungen, welche Lunge<sup>2)</sup> für meine Gaspipetten vorschlägt, nicht als Verbesserungen ansehen, da dieselben durch Anbringung eines Zweigglastückes mit Gummiverschluss einen ihrer grössten Vorzüge verlieren, nämlich den, dass die Gase während der Absorption nur mit durchaus verschmolzenen Glasteilen und Absorptionsmittel in Berührung sind. Im Uebrigen erwähne ich, dass wir schon seit Jahren in meinem Laboratorium die Gaspipetten und Büretten für die technische Gasanalyse für gewisse Zwecke anstatt mit wässrigen Flüssigkeiten mit Quecksilberfüllung anwenden.

Im innigen Zusammenhang mit den eben besprochenen Fragen steht die Thatsache, dass es so sehr schwer ist, Gase im Zustande grösster Reinheit herzustellen, so dass sie weniger als  $\frac{1}{4}$  pCt. Verunreinigungen haben. Es gehört zu den Unmöglichkeiten, bei der Dumas'schen Stickstoffbestimmung durch Durchleiten eines Kohlensäurestromes durch die Elementarröhre ein Gas zu erhalten, welches ganz durch Natronlauge absorbirt wird. Der Grund liegt hierbei offenbar in den Gummiverbindungen, welche immer Stickstoff und Sauerstoff abgeben.

Man erhält im hohen Maasse reine Gase, wenn man die Entwicklung aus durchaus verschmolzenen Glasgefässen vornimmt und dieselben über Quecksilber mit der Vorsicht aufhängt, dass man die Apparate vor der definitiven Füllung erst zwei Mal mit dem Gase füllt und mit einer Gaspipette wieder entleert, wodurch die im Innern sitzende Gashaut von Luft weggebracht wird. Es ist mir so immer gelungen, Kohlensäure, Sauerstoff u. s. w. herzustellen, in denen weniger als 0,1 pCt. fremde Bestandtheile enthalten waren.

<sup>1)</sup> Winkler, Chemische Untersuchung der Industriegase. 2. Abth. S. 42.

<sup>2)</sup> Diese Berichte XIV, 2193.