

**154. Walther Hempel: Ueber die Absorption des Kohlenoxydgases durch Kupferchlorür.**

(Eingegangen am 8. März.)

Durch eine Veröffentlichung von Drehschmidt<sup>1)</sup> über den gleichen Gegenstand bin ich dazu geführt worden, meine früheren Angaben »über eine Fehlerquelle bei Gasanalysen« nochmals zu untersuchen.

Es ist eine Thatsache, dass gebrauchte Kupferchlorürlösungen bei den gasanalytischen Operationen unter Umständen Gase abgeben. Ich habe nachgewiesen, dass dies eintreten kann, wenn die Kupferchlorürlösung bei früheren Untersuchungen Aethylen aufgenommen hatte.

Drehschmidt behauptet, es wäre dies unter allen Umständen der Fall, weil gebrauchte Lösungen Kohlenoxyd abgeben. Da es von Haus aus sehr wenig wahrscheinlich ist, dass eine Lösung, welche die Fähigkeit besitzt, pro Cubikcentimeter 4 ccm Kohlenoxyd mit Leichtigkeit aufzunehmen, nach Absorption von etwa nur 1 ccm Gas dasselbe später an anderweit damit zusammengebrachte Gase abgeben sollte, vorausgesetzt, dass die Lösung unter Sauerstoffausschluss aufbewahrt wurde, so habe ich den Gegenstand einer erneuten Prüfung unterworfen und eine andere Erklärung für die von Drehschmidt mitgetheilten Thatsachen gefunden:

Wie alle Flüssigkeiten, so besitzt auch eine Lösung von Kupferchlorür und zwar in sehr bedeutendem Grade die Fähigkeit, alle möglichen Gase physikalisch zu absorbiren. Ich habe früher gezeigt, dass es zur Erlangung richtiger Werte bei Gasanalysen von der grössten Bedeutung ist, dass Sperrflüssigkeiten und Reagenzien vor der Analyse mit den Gasen gesättigt werden, die sie nicht chemisch absorbiren.

Arbeitet man über Quecksilber mit ganz wenig Reagenz, so treten die Fehler zurück. Bei sogenannten technischen Analysen, wo mit viel Reagenz und über Wasser gearbeitet wird, können diese Fehler sehr gross werden.

Drehschmidt brachte bei seinen Versuchen in den von mir angegebenen Pipetten erst ein Gemisch von Kohlenoxyd und Stickstoff, dann Wasserstoff, dann wieder Kohlenoxyd und Stickstoff, endlich reinen Stickstoff mit Kupferchlorürlösung in Berührung. Da nun aber eine Flüssigkeit, die Stickstoff absorbirt hat, den grössten Theil desselben abgiebt, wenn man Wasserstoff darüber bringt und sich dagegen mit Wasserstoff sättigt, den absorbirten Wasserstoff aber später

<sup>1)</sup> Diese Berichte XX, 2752, 234 .

wieder abgibt, wenn man Stickstoff damit zusammenbringt, so erklären sich hieraus ohne alle Schwierigkeiten die Beobachtungen von Drehschmidt.

Verwendet man meine Apparate zur Untersuchung von Gasgemischen, deren Zusammensetzung innerhalb nicht zu weiter Grenzen schwankt, wie es bei technischen Processen der Fall ist, z. B. bei der Untersuchung verschiedener Flammengase, Leuchtgase u. s. w., so halten sich die Reagenzien von selbst mit den Gasen gesättigt, die sie nicht chemisch absorbiren, die analytischen Resultate sind sehr befriedigend. Es ist aber unstatthaft, in einer Absorptionspipette für Kohlensäure erst Flammengase und dann Leuchtgas zu behandeln, weil dann bei der zweiten Analyse das Reagenz mit dem durch Natronlauge nicht absorbirbaren Flammgasrest gesättigt ist. Man umgeht den Fehler mit Leichtigkeit, wenn man bei einem solchen Wechsel von einem Gas zu einem ganz anders zusammengesetzten zwei Analysen ausführt. Die erste Analyse wird dann nicht ganz richtig, sorgt man aber dafür, dass die Reagenzien sich mit den fraglichen Gasen sättigen, so wird die zweite Analyse genau.

Drehschmidt schlägt vor, stets frisches Kupferchlorür zu verwenden. Es giebt dies jedoch nur richtige Werthe, wenn man das Reagenz vorher mit den Gasen sättigt, die es nicht chemisch absorbirt; unter diesen Umständen geben aber auch gebrauchte Lösungen noch ganz befriedigende Werthe.

Wie bedeutend die Fehler werden können, denen man sich unter Anwendung von frischen, ungesättigten Reagenzien aussetzt, mögen folgende Zahlen lehren, welche unter Anwendung von Quecksilber als Sperrflüssigkeit erhalten wurden.

Bei der Bestimmung des Kohlenoxyds in einem Leuchtgas, aus welchem durch Aetzkali und rauchende Schwefelsäure Kohlensäure und die schweren Kohlenwasserstoffe entfernt worden waren, ergab sich:

1. unter Anwendung von 10 ccm frisch bereiteter, ungesättigter, salzsaurer Kupferchlorürlösung 9.4 pCt. Kohlenoxyd;
2. bei Anwendung einer zur gleichen Absorption schon oft gebrauchten, aber noch wirksamen salzsauren Kupferchlorürlösung 8.3 pCt. Kohlenoxyd;
3. bei Anwendung einer frisch bereiteten, ungebrauchten, aber mit dem von dem Kupferchlorür nicht absorbirbaren Gasrest, bestehend aus Wasserstoff, Sumpfgas und Stickstoff, gesättigten Lösung 8.2 pCt. Kohlenoxyd.

Aus diesen Zahlen schliesse ich, dass die von Drehschmidt beobachteten Unregelmässigkeiten nicht, wie er annimmt, daher rühren,

dass die gebrauchte Kupferchlorürlösung Kohlenoxyd abgibt, sondern von der Anwendung ungesättigter Lösungen.

An anderer Stelle gedenke ich über das physikalische Absorptionsvermögen der gebräuchlichen Reagenzien Mittheilung zu machen.

Die mitgetheilten Zahlen zeigen, welch' grobe Irrthümer möglich sind, wenn man in Gasbüretten mit grossen Quantitäten von frischen ungesättigten Reagenzien operirt.

### 155. Walther Hempel: Ueber die Benutzung des Siemens'schen Regenerativgasbrenners zum Eindampfen von Flüssigkeiten.

(Eingegangen am 8. März.)

Um beim Eindampfen von Lösungen das Verspritzen zu vermeiden, bedient man sich ganz allgemein der Wasserbäder, was den grossen Nachtheil hat, dass diese Operation unverhältnissmässig viel Zeit in Anspruch nimmt.

Man kann eine enorme Beschleunigung beim Abdampfen erreichen, wenn man die Flamme nicht von unten durch die Wände eines Gefässes, sondern von oben direct auf die Flüssigkeit wirken lässt. Es ist dies natürlich nur unter Anwendung von Brennern möglich, deren Flamme von oben nach unten gerichtet ist. Solche Flammen sind aber in neuerer Zeit von Friedrich Siemens und anderen für Beleuchtungszwecke hergestellt worden.

Giebt man dem sogenannten »invertirten« Siemens'schen Regenerativbrenner, die in nebenstehender Zeichnung angegebene Anordnung, so lässt sich derselbe mit Leichtigkeit zu dem fraglichen Zwecke benutzen.

Der Apparat setzt sich zusammen aus dem Regenerativbrenner *A* mit Abzugsrohr *B*, dem abgesprengten Glaszylinder *C* und dem hoch und tief stellbaren Tellergerüst *D*. Der Teller *a* wird mit Seesand an die Glasglocke *C* angedichtet. Dieses einfache Mittel bietet den Vortheil, dass man vollkommen ausreichenden Schluss des Apparates erhält, ohne eine sehr genaue Arbeit der betreffenden Theile nothwendig zu machen. Das Tellergerüst *D* gestattet eine doppelte Verschiebung, es ist nämlich einerseits die Röhre *d* in dem weiten Rohr *e* verstellbar, andererseits der Eisenstab *c* mit dem Schalenträger *b*