

Zersetzung von 5 Grm. Weinsäure 2.15 Grm. Oxalsäure und 1.8 Grm. unveränderte Weinsäure.

Diese auch in quantitativer Hinsicht auffallende Zersetzung der Weinsäure hat mich veranlasst, die zersetzende Einwirkung von kohlenurem Silberoxydammoniak auch auf andere Säuren in Betracht zu ziehen. Zunächst hat Hr. Wiegand in dieser Hinsicht die Aepfelsäure gewählt. Auch sie giebt beim anhaltenden Kochen mit dem genannten Reactiv Silberausscheidung in Form eines Spiegels; bei Anwendung von 1  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$  auf 1 Mol. der Säure entwickelt sich aufs lebhafteste der charakteristische Geruch nach sich zersetzendem Aldehydammoniak, während von diesem bei dem Verhältniss von 2  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$  auf 1 Mol. Aepfelsäure auch nicht die geringste Spur entsteht.

Ausführliche Mittheilungen hoffe ich in Bälde machen zu können.  
Freiburg i. B., den 10. Juli 1875.

#### 284. Karl Heumann: Zur Flammentheorie: Die Distanz zwischen Flamme und Brenner.

(Eingegangen am 12. Juli; verl. in der Sitzung von Hrn. Oppenheim.)

Die Erscheinung, dass eine Gasflamme den Brennerrand, die Kerzenflamme den Docht nicht unmittelbar berührt, wurde zuerst von R. Blochmann <sup>1)</sup> erwähnt und einer Prüfung unterzogen. Er sagt: „Betrachtet man eine Gasflamme genauer, so sieht man, dass sie sich nicht unmittelbar an die Ausströmungsöffnung anschliesst. Bei einer hell leuchtenden Flamme bildet der leuchtende Theil einen zu grossen Contrast, als dass man es hier deutlich beobachten könnte. Schraubt man aber den Gaszufussshahn kleiner, so sieht man in dem Maasse, in welchem die Leuchtkraft abnimmt, deutlicher den Zwischenraum zwischen Flamme und Brenner. Bei einem Schnittbrenner kann man es leicht durch fortgesetztes Kleinschrauben des Hahnes dahin bringen, dass dieser Zwischenraum von gleicher Höhe erscheint, wie das kleine, halbkreisförmige, nicht mehr leuchtende Flämmchen“.

Der Zwischenraum wird bedeutend vergrössert, wenn man das Leuchtgas vor der Verbrennung mit einem indifferenten Gase, wie Stickstoff, Kohlensäure etc. mischt, und es gelingt bei etwas raschem Gasstrom leicht, jene Distanz auf 10 Cm. und darüber zu bringen.

<sup>1)</sup> Ann. Ch. Pharm. Bd. 168, S. 345.

Die Flamme tanzt dann hoch über dem Brenner. Blochmann fand, dass auch bei ganz schwachem Druck die Flamme des durch indifferente Luftarten verdünnten Leuchtgasen jenen vergrösserten Zwischenraum zeigte und folgerte hieraus, dass die Ursache des Abhebens der Flamme nicht der verstärkte Druck sei, der sich bei der Anordnung seiner Versuche geltend machen konnte, sondern dass die Verdünnung durch indifferentes Gas die Vergrösserung jenes Zwischenraums hervorruft.

Blochmann glaubte die Erklärung dieser Erscheinung in folgender Ansicht gefunden zu haben.

Nachdem er die Vermuthung ausgesprochen, dass nicht nur bei der chemischen Harmonika, sondern bei jeder Flamme fortwährend eine „momentane Verbrennung in ihrem untersten Theil stattfindet“, welche nur da eintreten kann, wo sich das ausströmende Gas gerade mit der richtigen Luftmenge gemischt hat, findet er die wachsende Distanz zwischen Flamme und Brenner bei Verdünnung des Leuchtgasen durch inerte Luftarten in Folgendem begründet:

„Das die Brennerröhre verlassende, stark verdünnte Gas mischt sich sofort mit der Luft. Die Constanz der Flamme erfordert für diese Mischung einen bestimmten Gehalt an brennbaren Gasen. Um nun aber in diesem Falle eine Mischung herzustellen, die eben so viel brennbare Gase enthält wie z. B. diejenige, die entstehen würde, wenn das Leuchtgas den Brenner ohne Beimengung eines anderen Gases verliesse, muss sich hier ein viel grösseres Volum des entströmenden Gases mit Luft mischen, d. h. der Zwischenraum zwischen Brenner und Flamme muss grösser werden“.

Dieser etwas gezwungenen Erklärungsweise Blochmann's halte ich folgende Thatsachen entgegen. Ausser zwischen Flamme und Brennerkopf, zeigt sich jener Zwischenraum überall da, wo ein kalter Gegenstand die Flamme berührt. Der Zwischenraum ist um so grösser je kälter der Gegenstand ist, welchen die Flamme bespült und je grösser seine Wärmeleitungsfähigkeit.

Je mehr das Leuchtgas durch indifferent Gase, z. B. Kohlensäure verdünnt ist, um so grösser erscheint auch der Abstand zwischen der Flamme und einem an oder in dieselbe gehaltenen kalten Körper.

Enthält die durch Kohlensäure (z. B.) entleuchtete Flamme einen bedeutenden Ueberschuss dieses Gases, so genügt der schwächste Luftstrom, um sie auszublasen.

Ein in solche Flamme gebrachter, dicker Eisendrath reisst ein um so grösseres Loch in dieselbe je mehr Kohlensäure zugeführt wird.

Steigert man den Kohlensäurezufluss so weit, dass die aus einer horizontalen (aus Platinblech gerollten) Brennerröhre austretende Flamme einige Centimeter Abstand vom Brennerrande zeigt und erhitzt

dann die Platinröhre in der Nähe ihres offenen Endes durch eine Bunsen'sche Lampe, so kehrt die weit abstehende Flamme um so mehr zur Brennröhre zurück, je heisser diese wird. Glüht das Platinrohr, so legt sich die Flamme vollkommen dicht an.

Während eine durch indifferentes Gas im Ueberschuss enthaltende nicht leuchtende Flamme durch Einführung eines kalten Eisendraths auf eine grosse Strecke rings um den Drath herum erlischt, schliesst sich die Oeffnung allmählich immer mehr, wenn der Drath heisser wird. Wurde derselbe vorher glühend gemacht, so legt sich die Flamme dicht um ihn an und es bleibt kein Zwischenraum.

Bei einer stark verdünnten Flamme sind diese Erscheinungen viel auffallender als bei der gewöhnlichen, leuchtenden Gasflamme, aber auch hier treten sie in vollständiger Deutlichkeit auf.

Alle diese Thatsachen führen zur Ueberzeugung, dass die Abkühlung der Flamme die Ursache jener Zwischenräume ist.

Weshalb dieselben bei der durch indifferente Gase stark verdünnten Flamme grösser werden, beruht nur auf deren an und für sich niedrigeren Temperatur, welche dadurch hervorgerufen wird, dass die in der Zeiteinheit zur Verbrennung gelangende Leuchtgasmenge ihre Wärme auf die grosse Quantität des inertes Gases zu vertheilen hat. Ist die Temperatur der Flamme also selbst schon niedrig, so genügt nur eine geringe Abkühlung durch den die Flamme berührenden Gegenstand, um letztern in weitem Umkreis unter die Entzündungstemperatur des Gases abzukühlen; folglich erlischt die Flamme in dieser ausgedehnten Strecke.

Wenn aus den so eben mitgetheilten Versuchen evident hervorgeht, welch grossen Antheil die Abkühlung der Flamme bei der Bildung des besprochenen Zwischenraums hat, so wäre doch noch zu erwägen, ob die Distanz zwischen Flamme und Brenner ausser auf der Abkühlung nicht doch auch auf einer Wirkung im Sinne von Blochmann's Erklärung beruht. Dass dies jedoch nicht der Fall ist, beweist der Umstand, dass sich die Flamme an ein zum Glühen erhitztes Brennerrohr völlig anschliesst, ja sogar wenn sie aus stark durch indifferente Luftarten verdünntem Leuchtgas erzeugt wurde.

Es steht somit ausser allem Zweifel, dass bei allen diesen Versuchen die Abkühlung durch den kalten Brenner oder den in die Flamme gebrachten Gegenstand die alleinige Ursache des erwähnten Zwischenraums ist. —

Darmstadt, Laborat. des Polytechnikums, Juli 1875.