

506. Lothar Meyer: Ueber Acetylen, eine Warnung.

(Eingegangen am 13. October.)

Bekanntlich kann man Knallgas und andere explosive Mischungen von brennbaren Gasen mit gerade zureichendem oder wenig überschüssigem Sauerstoff, Chlor u. s. w. ohne Gefahr in offenen geraden Glascylindern verpuffen, wenn nur das Gefäss keinen verengten Hals hat, gegen welchen der Stoss der Explosion drücken würde. Ich habe dies Experiment sehr häufig mit Wasserstoff, Kohlenoxyd, Grubengas, Aethylen, Aethan und anderen Gasen in etwa 4 cm weiten geraden Glascylindern ausgeführt, ohne dass mir je ein Unfall zugestossen wäre. Als ich aber im letzten Sommer Acetylen mit seinem etwa $2\frac{1}{2}$ bis 3fachen Volumen Sauerstoff in einem eben solchen Cylinder an offener Flamme entzündete, wurde das Gefäss in meiner Hand in unzählige Stücke zerschmettert, namentlich auch der über 2 cm dicke Fuss des Cylinders in wenigstens 6 bis 8 Stücke zerrissen. Obwohl ich, im Vertrauen auf die Sicherheit von Versuchen dieser Art, kein schützendes Tuch um den Cylinder gewickelt hatte, sondern denselben unmittelbar in der blossen Hand hielt, wurde diese doch nicht im geringsten verletzt. Der Stoss gegen die Hand war gar nicht besonders stark; auch wurde der Cylinder nicht in schmale seiner Längsaxe parallele Splitter, sondern in ganz unregelmässige Stücke zerrissen. Der Druck auf seine Wandungen kann also nicht sehr gross gewesen sein; um so grösser aber war offenbar der Rückstoss der explodirenden Gasmasse gegen den Boden und Fuss des Cylinders, da er diesen, trotz seiner Dicke, in viele Stücke zerriss. Der Knall war ein sehr heftiger, so dass einer der Zuhörer, der ziemlich weit vom Experimentirtisch entfernt sass, nachher erzählte, er habe mich nach diesem Knalle nur weiter sprechen sehen, aber nicht hören können, weil ihn der Knall für kurze Zeit taub gemacht habe.

Dass Acetylen sehr heftig verpufft und leicht die Eudiometer zerschmettert, ist längst bekannt¹⁾. Auch haben Seubert und ich²⁾ gefunden, dass es mit Sauerstoff gemischt bei einem erheblich geringeren Drucke entzündlich ist als alle anderen brennbaren Gase. Acetylenknallgas verpufft schon bei einem Druck von 32 mm Quecksilber, während Wasserstoffknallgas mindestens 100 mm verlangt und Kohlenoxyd mehr als 200 mm. Aber in diesem Verhalten liegt noch keine Erklärung des grossen bei der Explosion in einem offenen Cylinder entstehenden Druckes.

Man könnte nun zunächst vermuthen, dass die Entzündung sich in dem so leicht entzündlichen Acetylen schneller verbreite als z. B.

¹⁾ Vgl. E. v. Meyer, Journ. f. prakt. Chem. [2] 10, 323.

²⁾ Ann. d. Chem. 1884, 226, 95.

in dem weniger heftig explodirenden Aethylen. Indessen haben Berthelot und Dixon¹⁾ übereinstimmend gefunden, dass die Geschwindigkeit, mit welcher die Explosion sich im Acetylenknallgase fortpflanzt, nicht erheblich grösser ist als die in Knallgas aus Grubengas oder Aethylen und Sauerstoff und viel kleiner als im Wasserstoffknallgase. Es kann also die Raschheit der Entzündung nicht die Ursache der äusserst heftigen Explosion sein.

Die Verbrennungswärme des Acetylens ist kleiner als die z. B. des Aethylens; denn nach J. Thomsen²⁾ giebt ein Moleculargewicht

Acetylen . . .	310 050 cal.
Aethylen . . .	333 350 »

Berechnet man aber mit den für niedere Temperaturen gefundenen Werthen der spec. Wärme bei constantem Druck, für Wasserdampf 0,4805 und für Kohlensäure 0,2169³⁾, die theoretischen Werthe der Verbrennungstemperaturen, so erhält man für

Acetylen . . .	11 180° C.
Aethylen . . .	9 160° C.,

also für Acetylen eine nicht unbedeutend höhere Temperatur. Bekanntlich aber werden diese hohen Wärmegrade, der vorher eintretenden Dissociation wegen, gar nicht erreicht. Vielleicht liegt aber der Unterschied bei der Verbrennung beider Gase darin, dass auf zwei Volumen Kohlensäure Aethylen zwei, das Acethylen aber nur ein Volum Wasserdampf liefert. Macht man die wohl nicht unzulässige Annahme, dass die Kohlensäure erst bei höherer Temperatur dissociirt werde als der Wasserdampf, so würde folgen, dass die Verbrennung des Acetylens erst bei einer höheren Temperatur zum Stillstand käme als die des Aethylens. Indessen ist es doch sehr fraglich, ob hierin wirklich der Grund der ungleich heftigeren Explosion des Acetylens gesucht werden darf.

Zweck dieser Zeilen ist hauptsächlich, Experimentatoren vor dieser etwas gefährlichen Verpuffung zu warnen.

Tübingen, im September 1894.

¹⁾ Vgl. Dixon, On the Rate of Explosion in Gases, Lond. Phil. Trans. 1893, Vol. 184, p. 110.

²⁾ Thermochemische Untersuchungen, Bd. 4, S. 222.

³⁾ Alex. Naumann, Ann. d. Chem. 1867, 142, 276.