

**Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

**Untersuchungen über die Explosionsgrenzen brennbarer  
Gase und Dämpfe**

**Eitner, Paul**

**München, 1902**

[Allgemeines]

[urn:nbn:de:bsz:31-270244](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-270244)

## II. Abschnitt.

### Anderung des Explosionsbereiches durch verdünnende Gase.

In dem ersten Abschnitt dieser Arbeit sind nur Explosionsversuche besprochen, die mit Gemischen reiner Gase und reiner atmosphärischer Luft ausgeführt wurden. Solche einfachen Verbrennungsbedingungen finden sich häufig in der Praxis, und auf diese Fälle sind dann die hier gewonnenen Resultate ohne weiteres zu übertragen.

Sehr oft aber liegen auch die Verhältnisse komplizierter: Die Verbrennungsluft ist häufig schon durch vorausgehende Verbrennungsvorgänge in ihrer Zusammensetzung verändert, ihr Sauerstoffgehalt ist vermindert, und dafür enthält sie Wasserdampf und Kohlensäure. Ihre Fähigkeit, die Verbrennung zu unterhalten, ist dadurch beeinträchtigt, und das muß sich bei den Explosionsversuchen in einer Verengerung des Explosionsbereiches ausdrücken.

Solche veränderten Verbrennungsbedingungen finden sich bei den brennenden Gasstrahlen (Flammen) in der äußeren Mantelzone, sie finden sich u. a. auch bei den Explosionsgemischen der Gasmotoren. Denn hier werden die in der Explosionskammer zurückbleibenden Auspuffgase der neuen Cylinderfüllung zugemischt, wodurch dieselbe eine Zusammensetzung der oben besprochenen Art erhält.

Von diesen Verbrennungsbedingungen zu unterscheiden sind solche, bei denen der Verbrennungsluft anderweitig entstandene Kohlensäure oder Wasserdampf zugemischt sind. Auch solche Bedingungen kommen in der Praxis vor, z. B. in Kalköfen, in Wäschereien, in Bergwerken u. s. w., oder aber sie werden künstlich herbeigeführt, um Explosionsgefahren zu vermeiden, oder einen ausgebrochenen Brand zu ersticken. Auch hier findet die auslöschende Wirkung der

zusetzten inerten Gase ihren Ausdruck in einer Verengerung des Explosions- bzw. Verbrennungsbereiches.

Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß die Explosionsgrenzen um so enger zusammenrücken werden, je mehr inertes Gas der Verbrennungsluft zugesetzt wird. Es ist auch nach den früheren, oben citierten Beobachtungen von Bunsen<sup>1)</sup> vor auszusehen, daß verschiedene inerte Gase sich hinsichtlich ihrer auslöschenden Wirkung verschieden verhalten werden, ja es ist von vornherein als wahrscheinlich zu bezeichnen, daß die verschiedenen brennbaren Gase sich dieser auslöschenden Wirkung gegenüber in verschiedenem Grade widerstandsfähig erweisen werden. Aber irgend welche Beobachtungen, aus denen diese Verhältnisse quantitativ bestimmbar wären, sind bis jetzt nicht bekannt, und das experimentelle Material, welches Anhaltspunkte in dieser Richtung geben könnte, beschränkt sich auf einige wenige Beobachtungen.<sup>2)</sup>

Andererseits gewinnt die Frage nach der Wirkung inerter Gase in Explosionsgemischen in steigendem Maße an praktischer Bedeutung, je mehr man dazu übergeht, sog. »arme Gase«, Hochofengase etc., zum Betrieb von Motoren zu verwenden.

Um hier die nötigen experimentellen Grundlagen zu schaffen, wurden die im folgenden beschriebenen Versuche unternommen. Im Interesse der Übersichtlichkeit wurden wieder die Versuchsbedingungen so einfach als möglich gewählt. Der erste Teil dieses Abschnittes behandelt den Einfluß der Kohlensäure auf die Weite des Explosionsbereiches, wenn Kohlensäure schrittweise den Sauerstoff der Verbrennungsluft ersetzt, der zweite Teil den Einfluß dieses Gases, wenn es der Verbrennungsluft in steigendem Verhältnis zugesetzt wird. Im dritten Teil ist die Veränderung der Ex-

<sup>1)</sup> Bunsen, Gasometr. Methoden, II. Aufl., S. 337 ff.

<sup>2)</sup> Vergl. Bunsen l. c. und E. v. Meyer l. c. Ferner haben Wagner und auch Bunte und Roskowski Explosionsgrenzen brennbarer Gase in Mischungen mit einer Luft festgestellt, in welcher der Stickstoff durch Kohlensäure ersetzt war (vergl. die bei der Besprechung der Litteratur citierten Arbeiten).

plosionsgrenzen untersucht, welche durch Zumischung von Wasserdampf zum Gasgemenge hervorgebracht wird. Um schließlich noch die Wirkung einzelner inerte Gase in möglichst reiner Form studieren zu können, ist dann im vierten Teil noch eine Reihe von Versuchen angeführt, bei welchen Knallgase mit Sauerstoff, mit Stickstoff oder mit Kohlensäure verdünnt untersucht wurden.

Am Schlusse jeder einzelnen Versuchsreihe sind dann die gewonnenen Resultate in übersichtlicher Form graphisch dargestellt.

### Explosionen brennbarer Gase mit Luft-Kohlensäure-Mischungen.

Die Zusammensetzung der Luft-Kohlensäure-Mischungen erwies sich beim Stehen über Wasser als Sperrflüssigkeit, als unbeständig und daher unsicher. Die Mischungen wurden deshalb über Quecksilber in Glaszylindern von 1 l Inhalt aufbewahrt. Ihre Zusammensetzung wurde jeweils vor und nach jeder Versuchsreihe durch Analyse kontrolliert. Um Raum zu sparen, sind die einzelnen Analysen hier nicht angeführt.

Die Versuchsergebnisse sind in je zwei Tabellen dargestellt. Die eine Tabelle enthält die Zusammensetzung der bei verschiedenen Explosionsversuchen verwendeten Luft-Kohlensäure-Mischungen neben den bei den betreffenden Versuchen festgestellten Explosionsgrenzen. Die zweite entsprechende Tabelle (a) gibt jeweils die Gesamtanalyse der Gasmischungen an den Explosionsgrenzen.

Bei diesen Ergebnissen ist die geringfügige Verschiebung der Explosionsgrenze durch den Wasserdampfgehalt, der bei allen Versuchen rund 2% betrug, außer Berücksichtigung gelassen.

Die sämtlichen Versuche wurden über Quecksilber ausgeführt.

Explosionen  
der Sauerstoff  
wie

Luft-Kohl

No. des Vers.	Sauerstoff
1	20
2	10
3	8
4	7

Flammgeschwindigkeit  
der Gasmischungen

Unterschied

No. des Vers.	Flammgeschwindigkeit
1	1
2	1
3	1
4	1