Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **7/8 (1886)**

Heft 10

PDF erstellt am: **04.06.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

INHALT: Versuche mit Gasmaschinen. Von Alb. Fliegner, Professor am eidg. Polytechnikum. — Nachtzug zwischen Bern und Zürich. — Miscellanea: Zahnradbahnen in Oertelsbruch. — Concurrenzen: Denkmal zur Erinnerung an den 500jährigen Gedenktag der Schlacht bei Sempach. Façade des Doms zu Mailand. Lagerhaus in Frankfurt a./M. — Vereinsnachrichten. Stellenvermittelung.

Versuche mit Gasmaschinen.

Von *Albert Fliegner*, Professor der theoretischen Maschinenlehre am eidgenössischen Polytechnikum.

(Fortsetzung.)

Die zu untersuchenden Explosionsproducte wurden vom Ausblasetopf aus durch ein seitlich an demselben befestigtes Rohr und einen Gummischlauch nach dem Apparat geleitet. Im Ganzen wurden acht Proben entnommen und analysirt, zwei vor dem Eintritt des Beharrungszustandes, die sechs übrigen während desselben. Die Analysen ergaben folgende Zusammensetzungen in *Volumen*-Procenten:

	CO_2	O	CO	H	N
1. Probe	3,8	11,2	0,1	0,6	84,3
2. „	2,8	12,6	0,0	0,2	84,4
3. „	5,2	4,6	0,0	0,0	90,2
4. „	6,2	5,4	0,0	0,0	88,4
5. „	5,9	7,9	0,0	0,2	86,0
6. „	6,0	6,1	0,1	0,1	87,7
7. „	6,2	5,0	0,0	0,1	88,7
8. „	6,8	4,2	0,0	0,0	89,0
Mittel aus 3—8 .	6,05	5,53	0,02	0,07	88,33

Bei Berechnung der Mittelwerthe sind die beiden ersten Proben nicht berücksichtigt worden, weil sie zu starke Abweichungen zeigen; der Beharrungszustand war noch nicht hergestellt. Die sechs übrigen stimmen dagegen so gut mit einander überein, dass man für dieselben unbedenklich einen mittleren Beharrungszustand voraussetzen darf. Die Differenzen lassen sich leicht aus der nicht immer gleichartigen Zusammensetzung des Gemenges vor der Explosion, sowie dadurch erklären, dass gelegentlich einzelne Explosionen versagten. Für letztere Ursache spricht wenigstens der Umstand, dass der sehr hohe Sauerstoffgehalt bei der fünften Probe einem langsameren Gange angehört, während umgekehrt der geringe Sauerstoffgehalt der letzten Probe bei sehr schnellem Gange gefunden wurde. Und da der Regulator, wie schon erwähnt, nicht einwirkte, so mussten Versager stärkere Schwankungen der Geschwindigkeit zur Folge haben. Den gelegentlichen Versagern ist es auch jedenfalls zuzuschreiben, dass sich bei 5 und 6 Kohlenoxyd und Wasserstoff zeigten, als Bestandtheile von nicht explodirten Gasfüllungen. Diese Auffassung ist dann der weiteren Rechnung zu Grunde gelegt und daher vorausgesetzt worden, dass für normalen Gang, ohne Versager, in den abströmenden Gasen weder Kohlenoxyd noch Wasserstoff enthalten seien. Die 0,09 Procente dieser beiden Körper wurden daher unter die drei übrigen Bestandtheile im ungefähren Verhältnisse der letzteren vertheilt. Das ergab folgende mittlere Zusammensetzung der Explosionsproducte in Volumen-Procenten:

CO_2 . . .	6,06 %
O . . .	5,54 „
N u. s. w.	88,40 „
	100,00 %

Leider existirt vom hiesigen Leuchtgas noch keine chemische Analyse. Nach *Lunge* darf man aber im Mittel dem *Volumen* nach folgende procentale Zusammensetzung annehmen:

Methan (CH_4)	40 %
Wasserstoff (H)	40 „
Kohlenoxyd (CO)	10 „
Schwere Kohlenwasserstoffe .	8 „
Indifferent (N)	2 „
	100 %

Berechnet man hiernach die Zusammensetzung zunächst nach *Gewichtsprocenten*, unter der Annahme, dass die schweren Kohlenwasserstoffe zu angenähert gleichen Gewichtstheilen aus Elayl (C_2H_4) und Butylen (C_4H_8) bestehen, so ergeben sich folgende Werthe*):

CH_4 . .	47,4 %
H_2 . .	5,9 „
CO . .	20,7 „
C_2H_4 . .	11,4 „
C_4H_8 . .	10,4 „
N . .	4,2 „
	100,0 %

Diese Zusammensetzung entspricht nachstehendem Gewichtsverhältniss der einzelnen chemischen Elemente:

C . . .	63,1 %
H . . .	20,9 „
O . . .	11,8 „
N . . .	4,2 „
	100,0 %

Eine Berechnung der Explosionsproducte aus dieser Zusammensetzung und unter der Voraussetzung, dass sie sämmtlich gasförmig seien, führte zu keiner Uebereinstimmung mit den oben mitgetheilten Analysen. Es musste dazu die auch durchaus wahrscheinliche Annahme zu Grunde gelegt werden, dass sich ein Theil des Kohlenstoffes während des chemischen Processes als *Russ* abscheidet. Derselbe möge pro Kilogramm Gas C^r *kg* betragen. Der übrige Kohlenstoff, mit C^v bezeichnet, verbrennt dagegen vollständig zu Kohlensäure. Ferner soll vorausgesetzt werden, dass nicht alles Methan verbrennt, sondern dass pro Kilogramm Gas M *kg* Methan in den Verbrennungsproducten enthalten sind. Da Methan eine Verbindung von 3 Gewichtstheilen Kohlenstoff mit 1 Gewichtstheil Wasserstoff ist, so enthalten diese M *kg* Methan $0{,}75\,M$ *kg* Kohlenstoff und $0{,}25\,M$ *kg* Wasserstoff. Dann zerfällt der Kohlenstoffgehalt des Gases bei der Verbrennung in drei Theile, zwischen denen die Beziehung besteht:

$$C^v + C^r + 0{,}75\,M = 0{,}631 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Vom Wasserstoffe verbrennen nur $0{,}209 - 0{,}25\,M$ *kg*.

Der Verbrennungsprocess pro Kilogramm Leuchtgas verläuft daher nach folgendem Schema:

Verbrennende chemische Elemente	Nöthiges Sauerstoffgewicht, *kg*	Product	
C^v *kg* Kohlenstoff	$^8/_3\,C^v$	$^{11}/_3\,C^v$ *kg*	CO_2
$0{,}209 - 0{,}25\,M$ *kg* Wasserstoff	$1{,}671 - 2\,M$	$1{,}880 - 2{,}25\,M$ *kg*	H_2O
Nöthiger Sauerstoff	$^8/_3\,C^v + 1{,}671 - 2\,M$		
schon vorhanden	$0{,}118$		
Daher sind noch	$^8/_3\,C^v + 1{,}553 - 2\,M$ *kg* Sauerstoff		

zuzuführen. Dieselben werden der angesaugten Luftmenge von L *kg* pro Kilogramm Gas entnommen. Da die Luft aus 0,231 Gewichtstheilen Sauerstoff und 0,769 Gewichtstheilen Stickstoff besteht, so sind hiernach die gesammten Verbrennungsproducte pro Kilogramm Gas folgendermassen zusammengesetzt:

CO_2 $\quad ^{11}/_3\,C^v$ *kg*,
H_2O $\quad (1{,}880 - 2{,}25\,M)$ *kg*,
O $\quad (0{,}231\,L - {}^8/_3\,C^v - 1{,}553 + 2\,M)$ *kg*,
N $\quad (0{,}042 + 0{,}769\,L)$ *kg*.

Dazu kommen noch C^r *kg* Russ und M *kg* unverbranntes Methan.

Zur Vergleichung mit der oben angegebenen Analyse

*) Die zu den Berechnungen nöthigen Constanten wurden entnommen: *Clausius*, Die mechanische Wärmetheorie, 2. Aufl. I. Band, pag. 62. Zur später erfolgenden Bestimmung der Heizkraft dienten die Angaben in *Grashof*, theoretische Maschinenlehre I. Bd., pag. 910. Sämmtliche Rechnungen sind übrigens zunächst mit möglichst grosser Stellenzahl durchgeführt und die Resultate nachträglich abgekürzt.