

## Themenkreis 11 Einfache Kohlenwasserstoffe

### Versuch 11.1.: Methangas – Explosion / Verpuffung

**Sicherheit:** Schutzbrille - auch alle Zuschauer! Ggf. Schutzscheibe.

Nur Erdgas bzw. Methan und Luft verwenden! Es verbrennt zunächst und es kommt dann zu einer Verpuffung. **Keinesfalls** diese Versuchsvariante mit anderen Gasen durchführen!

**Entsorgung:** --

#### Info

Erdgas im Versorgungsnetz besteht zu etwa 85 % aus Methan. „Natürliches“ Erdgas kann bis zu 30 % H<sub>2</sub>S oder auch über 50 % CO<sub>2</sub> enthalten. Dies muss erst gereinigt und konditioniert werden. Methan ist leichter als Luft und brennbar. Mit Luft gemischt ist es explosiv. Verbrennung, Verpuffung, Explosion und Detonation unterscheiden sich durch die Reaktionsgeschwindigkeit bzw. die Geschwindigkeit der Flamme (Tabelle).

Explosionsgrenzen und Zündtemperaturen einiger Gase in Luft bei 20 °C (nach Römpf):

Brennbares Gas	Untere Explosionsgrenze Volumen - %	Obere Explosionsgrenze Volumen - %	Zündtemperatur
Methan	5	15	(650) °C
Wasserstoff	4	75,6	560 °C
Ethanol	3,5	15	425 °C
Normalbenzin	1,1	7	260 °C
Acetylen, Ethin	1,5	82	305 °C

#### Vorbereitung

- Als Reaktionsgefäß dient eine Kunststoff-Flasche z.B. PET 1 – 1 1/2 Liter Inhalt.
- Seitlich werden oben zwei Löcher gebohrt.
- Das eine Loch soll mit einem passenden Stopfen verschlossen werden. Der Stopfen soll aber nur ganz lose aufgesetzt werden: „Sicherheitsventil“!
- In die obere Öffnung der Flasche wird ein etwa 70 – 90 cm langes Glasrohr gesteckt, Durchmesser ~ 10 – 15 mm. Zur Abdichtung wird das Glasrohr so lange mit Klebe- oder Isolierband umwickelt, dass das Rohr gut dichtend in die Flaschenöffnung passt.
- Zum Einleiten von Methangas dient ein Schlauch ggf. mit angesetztem gewinkelten Glasrohr + durchbohrtem Stopfen.
- Die Apparatur wird in einem Stativ gehalten.

## Themenkreis 11 Einfache Kohlenwasserstoffe

### Versuchsdurchführung:

- Leite kurz, aber im kräftigen Strom Erdgas durch die Apparatur. Alle Luft muss dabei verdrängt werden.
- Schließe den Gashahn.
- Zünde sofort oben am Glasrohr das Gas an.
- Ziehe gleichzeitig das Gaseinleitungsrohr sowie den Stopfen heraus, damit Luft von unten eindringen kann.
- Den Reaktionsverlauf kann man gut beobachten, wenn der Raum etwas abgedunkelt ist.
- Beobachtung: Die Flamme wird kleiner und wandert langsam nach unten. Ist die Flamme am unteren Ende angelangt, so erfolgt eine explosionsartige Verpuffung.

Verbrennung:	bis 1 m/s
Verpuffung:	1 – 10 m/s
Explosion:	10 – einige 100 m/s
Detonation:	> 1000 m/s

### Literatur

Stefan Überhorst:  
Energieträger Erdgas  
Exploration, Produktion, Versorgung  
Verlag moderne Industrie  
Bd. 194 Bibliothek der Technik  
München 1999  
(Grundwissen mit den Knowhow  
führender Unternehmen)

