



**Experiment
Nr. 36:
Das explodierende
Gasfeuerzeug**



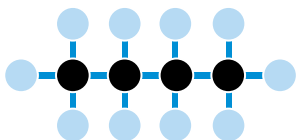
Auf → www.blaulicht.at
Szene Videoclips ansehen!

DIE FIREBUSTERS

Viele Menschen sind sich nicht bewusst, dass schon von einem herkömmlichen Gasfeuerzeug eine große Gefahr ausgehen kann. Natürlich werden Feuerzeuge häufig missbräuchlich als Zündquelle für eine Brandstiftung verwendet. Aber was viele Menschen nicht wissen: Sie können auch bei Hitze einwirkung ab einer Temperatur von etwa 50 °C bereits explodieren. Was dem Autor dieser Zeilen vor einigen Jahren schmerzhaft bewusst wurde, als an einem heißen Sommertag ein im Auto liegengelassenes Gasfeuerzeug seinen Geist aufgab. ELFR Dr. Otto Widetschek

Was ist ein Gasfeuerzeug?

Ein Gasfeuerzeug ist ein handliches Gerät zur Erzeugung einer Flamme. Die Zündung des Brennstoffes erfolgt über einen Funken, der in der Regel piezoelektrisch erzeugt wird. Die Urform des modernen Gasfeuerzeuges erfand Johann Wolfgang Döbereiner im Jahre 1823. Dabei wird Wasserstoffgas durch eine chemische Reaktion



Chemische Struktur von
Butan C_4H_{10}

von Zink mit Schwefelsäure erzeugt und katalytisch entzündet. Heutige Gasfeuerzeuge verwenden Propan (C_3H_8) oder Butan (C_4H_{10}) als Brenngas.

Propan & Butan. Bei Zimmertemperatur (20 °C) sind beide Gase flüchtig. Propan und Butan lassen sich jedoch schon bei relativ kleinem Druck verflüssigen. Sie werden daher heute auch vorwiegend in Druckgasbehältern als Treibmittel verwendet, nachdem die früher eingesetzten FCKW aus Umweltschutzgründen verboten wurden. In Gasfeuerzeugen fungieren sie als Brennstoff, wobei Butan häufiger eingesetzt

wird als Propan. In einem Gasfeuerzeug kann man zwei Phasen des Gases erkennen: eine unten befindliche Flüssigphase und eine darüber liegende Gasphase.

Dampfdruckkurven. Wird nun die Temperatur verringert, sinkt der Dampfdruck im Feuerzeug. Bei einem Behälterdruck von 0 bar wird daher das Gas zur Flüssigkeit. Dies ist bei Butan bei -1 °C und bei Propan bei -42 °C gegeben (siehe Dampfdruckkurven). Bei 20 °C (Zimmertemperatur) ist der Gasdruck (Betriebsdruck) in einem Butan-Feuerzeug etwa 1,5 bar und

bei einem Propan-Feuerzeug bei etwa 8 bar. Anmerkung: Anhand der Dampfdruckkurve wird auch verständlich, warum Butan-Gasfeuerzeuge bei Temperaturen unter null Grad nicht mehr funktionieren.

Der Zerknall. Wenn die Temperatur von 50 °C erreicht wird, steigt der Druck auf 4 bar (Butan) bzw. ca. 16 bar (Propan) an, und die Behälter zerknallen in der Regel und setzen das Gas frei. Ist eine Zündquelle (z. B. Flamme) vorhanden, explodiert das Gasfeuerzeug. Dabei können kleine Feuerbälle bzw. Stichflammen von 80 bis 100 Zentimeter auftreten.

DAS EXPERIMENT: EINZELZERKNALL EINES GASFEUERZEUGES



Sicherheitshinweis: Diese Experimente sind nur von Fachexperten im gesicherten Gelände mit entsprechendem Sicherheitsabstand durchzuführen.

Sicherheitsvorkehrungen: Es dürfen im Umkreis von etwa 5 Meter keine leicht brennbaren Gegenstände vorhanden sein und sich in diesem Bereich auch keine Personen aufhalten.

Material:

- Gefülltes Gasfeuerzeug
- Elektro-Kochplatte (Campingausrüstung)
- Verlängerungskabel
- Metallschale mit Benzin

Experiment 1: Im gesicherten Gelände wird eine Elektro-Kochplatte, wie sie beim Campen verwendet wird, über ein Verlängerungskabel in Stellung gebracht. Nun wird ein gefülltes Gasfeuerzeug auf die Kochplatte gelegt, welche danach eingeschaltet wird.

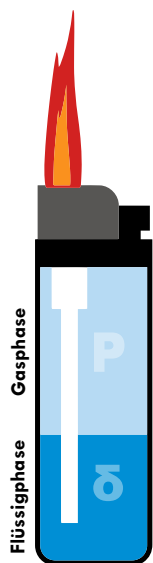
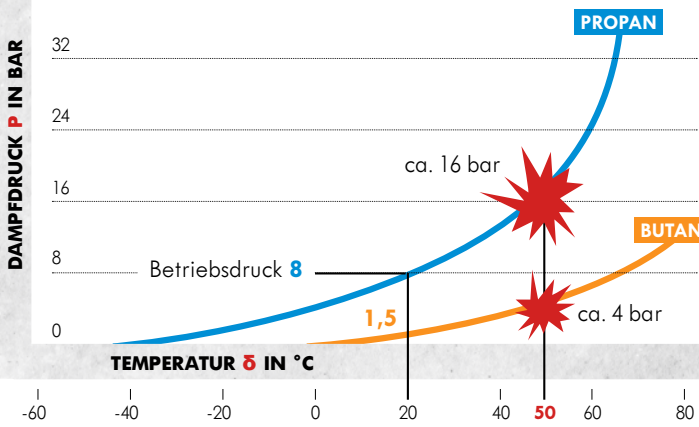
Experiment 2: Ein zweites Experiment kann mithilfe einer Metallschale, in welche ein Feuerzeug positioniert und Benzin entzündet wird, durchgeführt werden.

In beiden Fällen explodiert das Feuerzeug nach einiger Zeit und erzeugt eine bis zu 1 Meter lange Stichflamme bzw. einen Feuerball, wobei der zerstörte Behälter dabei 20 bis 30 Zentimeter wegfiegen kann.

Erklärung: Die aus Kunststoff bestehende Hülle des Feuerzeuges schmilzt durch die Hitze ab und setzt die Butangas frei, welches durchzündet. Das zerstörte Feuerzeug kann durch einen möglichen Rückstoßeffekt wegfiegen.

! WARNHINWEIS !
Die Redaktion ersucht, den Sicherheitshinweis zu beachten. Alle dargestellten Versuche bergen bei unsachgemäßer Ausführung Gefahren in sich. Bei Unfällen wird seitens der Redaktion keine Haftung übernommen.

DAMPFDRECKURVEN: ZERKNALL EINES GASFEUERZEUGES



Flüssig- und Gasphase in einem Gasfeuerzeug (schematische Darstellung)

Fotos: Sifler, istockphoto/ pedrosala, / NooMuboN