



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

Pyrotechnischer Satz

- Gemisch aus:
 - Schwefel (S), Kohlenstoff (C)
 - Kaliumnitrat (KNO_3 ; Salpeter)
 - Mineralstoffe
 - Metalle
 - für rotes Feuer Strontium (Sr)
 - für grünes Feuer Barium (Ba)
 - für blaues Feuer Kupfer (Cu)
 - für weißes Feuer Magnesium (Mg)

(Grafik: Ovid)

Anmerkung: Magnesium ist in allen Handfackeln enthalten!

Die FIREBUSTERS

Wir kennen es in erster Linie aus unseren Fußballstadien: Nach einem Torerfolg zünden fanatische Fans auf der Zuschauertribüne sogenannte Bengalische Feuer, um spektakuläre Licht- und Rauchphänomene zu erzeugen. Diese Effekte mögen zwar aufsehenerregend sein, sie sind aber auch nicht ungefährlich. Denn Bengalische Feuer erzeugen einerseits einen Metallbrand mit hohen Temperaturen und produzieren andererseits auch gefährliche Giftgase. Was steckt im Detail dahinter?

Experiment 21: BENGALISCHES FEUER

Text: Dr. Otto Widetschek



BL-App im Store downloaden und Videoclips ansehen!



in Bengalisches Feuer, auch kurz Bengal genannt, ist ein pyrotechnischer Effekt, wobei ein weißer oder farbiger pyrotechnischer Satz verwendet wird. Ursprünglich hat man derartige Feuer zur effektvollen Beleuchtung von Statuen, Bauwerken und Gärten verwendet. Der Name ist von der historischen Region Bengalen (heute Bangladesch und der indische Bundesstaat Westbengalen) abgeleitet, wo es Tradition war, die dortigen Fürstenhöfe durch bunte, chemisch erzeugte Lichteffekte zu beleuchten.

Anwendung

Bengalische Feuer werden bei Freiluftveranstaltungen meist in Form von Fackeln, aber auch als Warnsignal in der Seefahrt verwendet. Im Miniformat gibt es bengalische Streichhölzer, die verschiedene farbige Flammen erzeugen können. Für Lichterbilder bei pyrotechnischen Beleuchtungen sind eigene pulverförmige Mischungen im Einsatz.



Wir kennen sie in erster Linie
aus unseren Fußballstadien:
BENGALISCHE FEUER



Löschen mit Pyrobubbles.
Fotos: Genius & BFA

Aufbau und Wirkung einer bengalischen Fackel

Eine bengalische Fackel (Bengalo) besteht aus dem Handgriff (aus Holz), der als Träger für den pyrotechnischen Satz (Gemisch aus Brennstoff, Sauerstoffträger und diversen Metallen) dient, und dem Anzündkopf.

Bei der Verwendung von Handfackeln wird unter anderem Magnesium verbrannt, wobei Temperaturen zwischen 1.600 und 2.500 °C entstehen. Dies ist ein typischer Metallbrand, der in der Regel nicht gelöscht werden kann. Die einmal entzündeten Fackeln müssen daher ausbrennen.

Gefahren

Die Gefahren sind dabei vielfältig: Es können Hautverbrennungen, gefährliche Brände (im Besonderen Kleiderbrände), Gesundheitsgefährdungen durch die giftigen Brandgase und Panikphänomene innerhalb großer Men-

schenmengen (z. B. in Fußballstadien) auftreten. Brennende Fackeln brennen dabei meist tropfend ab, und die Brandreste sind dabei so heiß, dass bei Kontakt schmerzhaft Verbrennungen verursacht werden. Nicht unerwähnt bleiben soll auch eine durch die intensive Lichterscheinung mögliche Blendwirkung bei direktem Blickkontakt in die Flammen.

Literaturhinweis

WIDETSCHKEK O.: Der große Gefahrgut-Helfer – Gefahren, richtiges Verhalten und Einsatzmaßnahmen bei Schadstoff-Unfällen; Leopold Stocker Verlag, Graz-Stuttgart, 2012. In diesem Lehrbuch werden die meisten der hier wiedergegebenen Experimente ausführlich beschrieben. Bestellungen über www.brandschutzforum.at – Shop.

GENIUS GROUP: <https://www.genius-group.de/produkte/pyrobubbles-zum-loeschen/loeschen-von-metallbraenden/>

LÖSCHEN EINES BENGALOS!

Wie schon dargestellt, kann eine bengalische Fackel mit herkömmlichen Löschmitteln nicht gelöscht werden. Im vorliegenden Versuch wird dies mit einem Sonderlöschmittel namens Pyrobubbles, welches aus Siliziumoxid-Kügelchen besteht, erfolgreich durchgeführt.

Geräte und Chemikalien

Man benötigt bei diesem Experiment folgende Gerätschaften und Chemikalien, die im Vorfeld zu besorgen sind:

- Bengalische Fackel
- Diverse Feuerlöscher (Wasser, Schaum, Pulver, Kohlendioxid)
- Sand
- Sonderlöschmittel Pyrobubbles (in einem Behälter)
- Schutzausrüstung für den Experimentator

Der Versuch

Der Bengalo wird entzündet und versucht, den dabei auftretenden Metallbrand zu löschen. Dies gelingt weder mit Wasser (die Fackel brennt auch unter Wasser) noch mit Schaum- oder Pulverlöschern und auch nicht mit Sand. Beim Eintauchen der brennenden Fackel in den Behälter mit Pyrobubbles © wird das Feuer jedoch nach einiger Einwirkzeit gelöscht.

Erklärung

Pyrobubbles löschen den beim Abbrennen einer bengalischen Fackel auftretenden Magnesium-Metallbrand durch einen kombinierten Stick- und Kühleffekt. Dabei wird einerseits Sauerstoff entzogen und andererseits durch das Schmelzen der Pyrobubbles über etwa 1.050 °C Wärmeenergie absorbiert (Kühleffekt).