

# Die FIREBUSTERS

Entzünden sich Staubwolken aus brennbaren Materialien wie etwa Holz oder Aluminium, kommt es zu sogenannten Staubexplosionen.

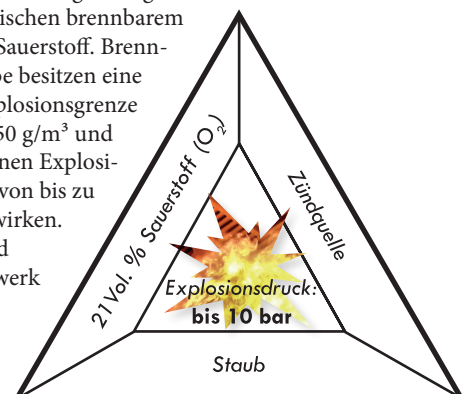
Diese, man höre und staune, ereignen sich beinahe täglich in europäischen Betrieben – häufig sind dabei auch Menschenleben gefährdet. Grund genug also für die FIREBUSTERS, einen näheren Blick auf dieses Brandphänomen zu riskieren.

## Experiment 1: Die Staubexplosion

Fotos: Oswald/iStock-sbayram

# D

Die Grundvoraussetzungen für eine Verbrennung sind im sogenannten Feuerdreieck verankert: Brennstoff, Sauerstoff und Wärme in Form einer Zündquelle. Neben diesen drei Bedingungen ist aber auch noch eine vierte Voraussetzung notwendig: das richtige Mengenverhältnis zwischen brennbarem Stoff und Sauerstoff. Brennbare Stäube besitzen eine untere Explosionsgrenze von etwa  $50 \text{ g/m}^3$  und können einen Explosionsdruck von bis zu 10 bar bewirken. Dabei wird jedes Bauwerk zerstört.







BL-App  
im Store  
downloaden  
und Videoclip  
ansetzen!

### 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.

### Alte Weisheiten

Dazu kennen wir den elementaren Grundsatz: Je feiner verteilt ein brennbarer Stoff ist, umso besser brennt er! Ein kompaktes Holzsplit kann nicht mit einem Streichholz entzündet werden, hingegen gelingt dies sehr schnell, wenn man Späne daraus macht.

### Ein historisches Ereignis

Ursprünglich hatte man angenommen, dass organische Stäube nicht explodieren können. In einer Veröffentli-

chung aus dem Jahre 1878 war hingegen bereits Folgendes zu finden: „Die Bäcker pflegen sich in den Backstuben der Fliegen und Schaben auf die Weise zu entledigen, indem sie scharf getrocknetes Mehl in die Luft werfen und die Mehlstaubwolke entzünden!“ Man wunderte sich allerdings dabei, dass häufig die Fenster der Backstube als Folge dieser Verpuffung bzw. Explosion des Mehlstaubes herausgeschleudert wurden.

### Staubexplosionen: Seit 200 Jahren

Staubexplosionen sind aber schon seit über 230 Jahren bekannt. Es begann eigentlich mit der neuen Technik des Vermahlens des Getreides in Windmühlen. Die erste als solche erkannte Staubexplosion ereignete sich nach den Aufzeichnungen der Turiner Akademie für Wissenschaften am 14. Dezember 1785 in Italien. Es handelte sich dabei um eine Mehlstaubexplosion in Turin. Die erste authentische Fotografie eines Mühlenbrandes nach einer Getreidestaubex-

plosion stammt aus dem Jahre 1853 aus den USA. Als im Jahre 1887 die neue Wesermühle in Hameln explodierte, schrieb die Zeitschrift des Verbandes Deutscher Ingenieure: „Das Ereignis steht auf dem Kontinent ohne Beispiel da; jede Vorstellung von der gewaltigen, zerstörenden Kraftwirkung fehlte bisher.“

### 14 Tote in der Rolandmühle

Auch in neuerer Zeit kommt es immer wieder zu katastrophalen Staubexplosionen. Ein extremes Beispiel ist dazu die Zerstörung der Rolandmühle in Bremen im Jahre 1979. Damals waren 14 Tote, 17 Verletzte und ein Sachschaden von über 100 Millionen Mark zu verzeichnen. Durch einen Brand wurde dabei Mehlstaub aufgewirbelt, eine erste schwächere Staubexplosion war die Folge. Sie lief über eine Förderbrücke in den Mehlspeicher und führte dort zu einer Kettenreaktion mit Folgeexplosionen in den verschiedenen Gebäudeteilen.

Zur Demonstration der Gefährlichkeit von Stäuben können einige einfache, aber verblüffende Experimente mit Bärappsamen durchgeführt werden. Dieser kann in verschiedenen Drogerien erworben werden.

### Materialien:

- Kerze, Anzünder
- Bunsenbrenner
- Bärappsamen
- Salzstreuer
- Glas-Blasrohr, 3 bis 5 mm Durchmesser
- Dose mit Deckel und Einbau

### Versuch 1:

#### Brennender Bärapp

Dieser Versuch kann in einfacher Weise mit einer brennenden Kerze als Zündquelle und einem Salzstreuer, befüllt mit Bärappsamen, vorgeführt werden. Dazu streut man das Bärapppulver von etwa 50 cm Höhe auf die Kerzenflamme und erzeugt so eine mehr oder weniger intensive Stichflamme. Anmerkung: Dass die Explosionswirkung nur bei einer Verwirbelung stattfindet, kann man beweisen, indem man Bärappsamen in einem kleinen Metallbehälter erhitzt. Es wird

zwar zu einer penetranten Geruchsbelästigung kommen und das Bärapppulver wird sogar langsam abbrennen, aber nicht explodieren!

### Versuch 2:

#### Feuriger Mephisto

Eine schöne Variante ist jene, wie sich Mephisto bei Faust mit einem überraschenden Feuer-effekt vorstellt: Man nimmt eine kleine Menge des Bärappsamens in beide Hände und wirft diesen mit einer beschwörenden Handbewegung in die Flamme. Es entsteht ein mehr oder wenig spektakulärer kleiner Feuerball.



Magischer Feuerball durch die Explosion von feinem Staub.  
Foto: Oswald

### Versuch 3: Stichflamme aus dem Blasrohr

Ein gläsernes Blasrohr wird mit Bärappsamen gefüllt, welcher

dann in die Flamme eines Bunsenbrenners geblasen wird. Es entsteht eine Stichflamme von bis zu 1 Meter Länge. Achtung: Keine brennende Kerze als Zündquelle verwenden, da diese in der Regel ausgeblasen wird und der Bärappstaub ungezündet verpufft. Blasrohr nicht auf Personen richten!



Stichflamme: Blasrohr-Effekt mit Bärappsamen. Foto: OWID

### Versuch 4:

#### Explodierende Kaffeedose

Für diesen Versuch muss eine Kaffeedose (am besten aus Blech) präpariert werden. Wenn man durch den Schlauch den Bärappsamen in die verschlossene Dose bläst, wird die Staubwolke an der Kerzenflamme entzündet. Die auf diese Weise produzierte Staubexplosion schleudert die Dosenabdeckung (welche aus Sicherheitsgründen

aus Kunststoff bestehen sollte) je nach Verdämmung mehr oder weniger weit weg. Schleuderrichtung aus Sicherheitsgründen beachten!

Es gibt auch Bastler in der Feuerwehr, die ein kleines Modellhaus bauen, in welchem man anschaulich eine Staubexplosion – nach der beschriebenen Methode – darstellen kann, wie im Bild daneben ein Angehöriger der FF Hanau. Dabei ist darauf zu achten, dass eine genügend große Öffnung als Explosionsdruckklappe vorgesehen wird.

### Warnhinweis

Bei unsachgemäßer Handhabung können solche Experimente ein Brandszenario, Verpuffungen und damit Verletzungen der ausführenden Person verursachen. Verwenden sie keine niedrigen Räume und halten sie gegebenenfalls die Fenster geöffnet. Besser aber noch ist es, sie besuchen – bevor sie ein Experiment selbst wagen – einen Kurs beim Brandschutzforum Austria. Kurse zu diesem Themeninhalt werden in Kürze angeboten! Kursinfos unter [www.brandschutzforum.at](http://www.brandschutzforum.at)