



Foto: iStock/dolgachov

Zauberer und  
**FEURIGE** Magiere benutzen  
oft **NITROZELLULOSE**  
als „Zauberwatte“

# Die **FIREBUSTERS**

Ein frappierendes Experiment, welches von vielen Zauberkünstlern verwendet wird, ist die für den Beobachter verdeckte Entzündung von Schießbaumwolle (Nitrozellulose oder Nitrowatte). Diese „Zauberwatte“ verbrennt nämlich augenblicklich mit gelblicher Flamme zu Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ), Kohlenmonoxid ( $\text{CO}$ ), Wasserdampf ( $\text{H}_2\text{O}$ ) sowie Stickstoff ( $\text{N}_2$ ) und erzeugt dabei magisches Flair. Was steckt dahinter?

## Experiment 16: Sauerstoff im Molekül

Text: Dr. Otto Widetschek

# N

ehmen Sie gewöhnliche Watte (Zellulose), wie sie unsere Damen beim Abschminken verwenden, und versuchen Sie diese mit einer glimmenden Zigarette zu entzünden. Dies wird Ihnen nicht gelingen, denn es entsteht maximal ein örtlich begrenzter Glimmbrand, der rasch von selbst verlöscht.

### Nitrozellulose

Nun verwenden wir Nitrozellulose zu diesem Experiment, welche sich rein äußerlich nicht von der gewöhnlichen Watte unterscheidet. Jetzt läuft der Versuch ganz anders ab, denn

## 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.



BL-App im Store downloaden und Videoclips ansehen!

bei Annäherung der Zigarettenglut kommt es zu einer spontanen Stichflamme (Flash) mit einem grellen Blitz, welche Zauberer für Überraschungseffekte nutzen. Wie kann man das erklären?

**Sauerstoff im Molekül**

Der Grund für das völlig unterschiedliche Verhalten der beiden Substanzen liegt in ihrer chemischen Struktur. Nitrozellulose (chemisch  $C_6H_7O_{11}N_3$ ) wird nämlich aus Zellulose durch Nitrieren erzeugt, d. h. sie wird mit Nitriersäure (Gemisch von Schwefel- und Salpetersäure) versetzt. Dabei bilden sich im Zellstoffmolekül sogenannte Nitratgruppen (chemisch gesehen  $NO_2$ -Gruppen), welche einen hervorragenden

Sauerstoffträger darstellen. Summa summarum befinden sich insgesamt elf Sauerstoffatome im Molekül. Und diese bewirken bei der Verbrennung eine spontane Umsetzung der „Zauberwatte“. Anmerkung: Diese chemische Sauerstoffbindung schafft eine „innige Vermengung“ von Brennstoff und Oxidationsmittel und ist die Basis der Sprengwirkung bei allen Sprengstoffen und pyrotechnischen Gegenständen!

**„Schwiegermutter-Seide“**

Früher hat man aus Zellulosenitrat (Nitrozellulose) auch eine Kunstseide hergestellt. Sie war sehr feuergefährlich, und deswegen erhielt sie kurioserweise auch den Beinamen „Schwiegermutter-Seide“. Später hat man durch Beimengung von Kampfer das bekannte Zelluloid für Filme und Spielzeugpuppen daraus produziert. Heute wird Nitrozellulose bei

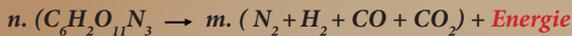
der Erzeugung von Nitrolacken und Druckfarben, in der Pyrotechnik und bei Klebstoffen (z. B. im UHU-hart) verwendet. Dabei zersetzt sich das Zellulose-Monomer  $C_6H_7O_{11}N_3$ , wie unten schematisch dargestellt. Bei der Verbrennung entsteht, im Gegensatz zu Schwarzpulver, keinerlei für das menschliche Auge sichtbarer Rauch. Mit diesem Experiment kann die große Wirkung des Sauerstoffs im Molekül anschaulich dargestellt werden.

**Literaturhinweis**

WIDETSCHKE O.: Der große Gefahrgut-Helfer – Gefahren, richtiges Verhalten und Einsatzmaßnahmen bei Schadstoff-Unfällen; Leopold Stocker Verlag, Graz-Stuttgart, 2012. In diesem Lehrbuch sind alle hier wiedergegebenen Experimente ausführlich beschrieben. Bestellungen über [www.brandschutzforum.at](http://www.brandschutzforum.at) – Shop.

**MAGISCHE ZAUBERWATTE**

Bei der Zersetzung des Nitrozellulose-Moleküls ( $C_6H_7O_{11}N_3$ ) entstehen nach folgender chemischer Gleichung die gasförmigen Produkte Stickstoff ( $N_2$ ), Wasserdampf ( $H_2O$ ), Kohlenmonoxid (CO) und Kohlendioxid ( $CO_2$ ):

**Materialien:**

- Nitrozellulose in Form von Nitrowatte.  
Anmerkung: Watte kann in jeder Drogerie gekauft werden, Nitrowatte muss – wenn man sie nicht selbst produziert – in speziellen Zauberläden vorbestellt werden.
- Zigarette und Anzündmittel.

**Versuch:**

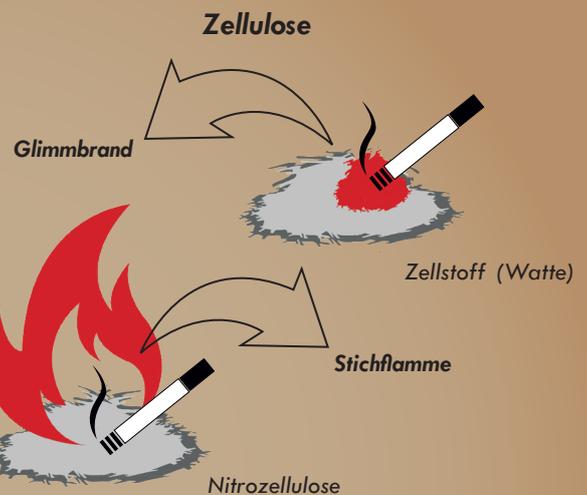
**1. Teil:** Auf eine unbrennbare Unterlage wird ein kleiner Bausch herkömmlicher Watte (Zellulose) und von Nitrowatte (Nitrozellulose) gelegt. Nun zündet man sich eine Zigarette an und versucht, die Watte zu entzünden.

**2. Teil:** Noch spannender ist die schlagartige Verbrennung von Nitrowatte auf der Handfläche. Die Reaktionsgeschwindigkeit ist dabei so groß, dass der Zerfall in wenigen Millisekunden abläuft. Die Handfläche nimmt dabei keinen Schaden!

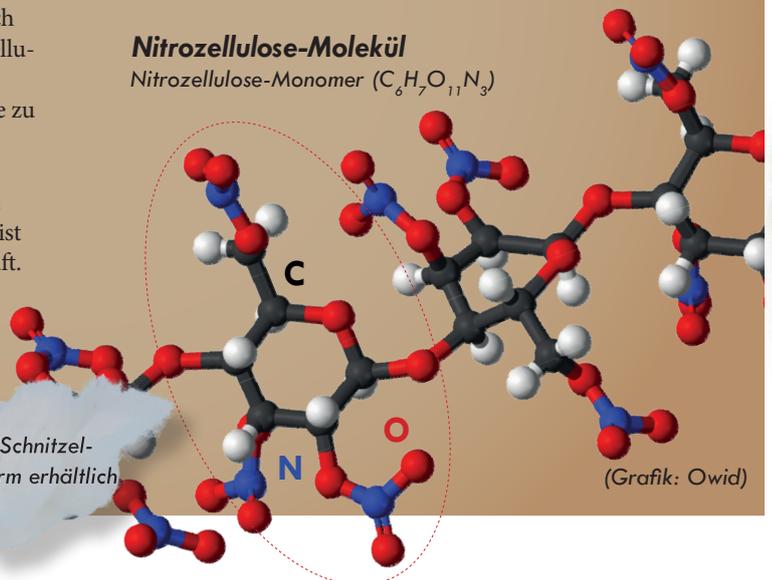
**Erklärung:**

Die rasante Verbrennung und die magische Stichflamme sind auf das Vorhandensein des Sauerstoffs im Nitrozellulose-Molekül zurückzuführen.

Nitrozellulose ist in Schnitzel- und Watteform erhältlich.

**Nitrozellulose-Molekül**

Nitrozellulose-Monomer ( $C_6H_7O_{11}N_3$ )



(Grafik: Owid)