



Ein **BENZINBRAND** kann nicht mit **WASSER GELÖSCHT** werden. Warum?

Foto: Ewald Hofer

# Die **FIREBUSTERS**

**Das Thema „Benzinbrand und Wasser“ ist ein Klassiker in der Feuerwehrausbildung. Denn das als Universallöschmittel hoch gepriesene Wasser versagt hier kläglich. Hingegen können andere im täglichen Leben verwendete brennbare Flüssigkeiten, wie etwa Brennspritus (im Wesentlichen hochprozentiger Alkohol) und Nagellackentferner (chemisch gesehen Aceton), damit gelöscht werden. Wieso gibt es derartige Unterschiede? Und welches chemische Geheimnis steckt dahinter? Damit wollen wir uns in dieser Folge der Firebusters beschäftigen!**

**Experiment 27: Benzinbrand & Wasser**

Text: Dr. Otto Widetschek



ucker im Kaffee und Fett auf der Suppe: Wenn wir ein Stück Zucker in den Kaffee werfen, wird dieser aufgelöst, das heißt, seine Moleküle verteilen sich gleichmäßig in der Flüssigkeit. Ganz anders verhalten sich jedoch die Fettmoleküle, beispielsweise in einer starken Knochensuppe: Sie lösen sich nicht auf, sondern schwimmen als kugelige Fettaggen obenauf. Wie kann man diesen Unterschied erklären?

**Wundermolekül Wasser**  
Dazu muss man wissen, dass Wasser, als wichtigstes Lösungsmittel, eine ganz beson-

**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.



Auf [www.fireguide-blaulicht.at](http://www.fireguide-blaulicht.at) Videoclips ansehen!

dere Flüssigkeit ist. Es besteht aus Molekülen, welche eine kleine polare Ladung (Dipol) besitzen. Das Wasserstoffmolekül ( $H_2O$ ) ist dabei aus einem Sauerstoffatom (O) und zwei Wasserstoffatomen (H) zusammengesetzt, welche in einem Winkel von 105 Grad, wie zwei Hasenohren, abstehen. Durch

die bei der Bindung auftretende Ladungsverschiebung (siehe Abbildung) entsteht nun ein elektrischer Dipol. Dieser ist für die hervorragende Eigenschaft des Wassers als Lösungsmittel verantwortlich.

**Über die Löslichkeit**

Nun können aber nicht alle Stoffe in Wasser gelöst werden. Die Löslichkeit einer Substanz hängt davon ab, wie sich seine Moleküle mit den Wassermolekülen „vertragen“. Nach dem Motto „Gleiches löst sich in Gleichem“ (lat. similia similibus solvuntur) kann daher Wasser, als polare Flüssigkeit nur ähnliche polare Stoffe lösen:

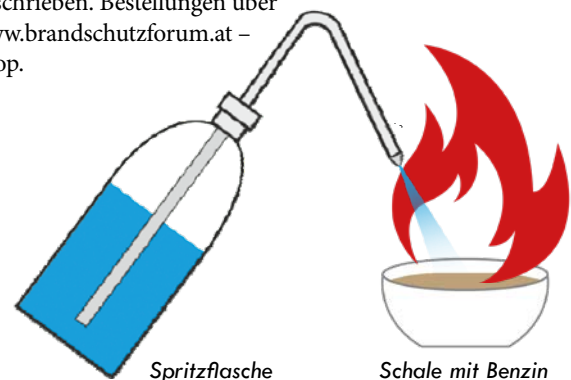
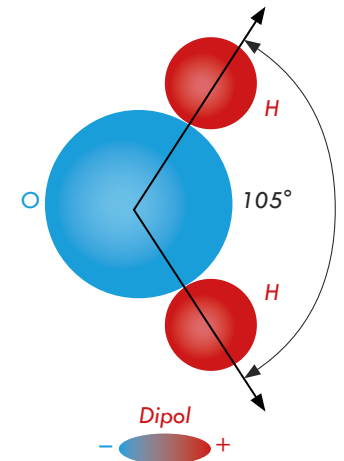
- Ein Zuckermolekül ist, chemisch gesehen, aufgrund seiner -OH-Gruppe ausgesprochen polar und lässt sich daher leicht in Wasser lösen.
- Ein Fettmolekül (auch Benzin- und Dieselöl gehört in diese Kategorie) besteht hauptsächlich aus einer

langen Kette von Kohlen- und Wasserstoffatomen, in welcher hingegen die elektrischen Ladungen gleichmäßig verteilt sind. Es handelt sich also um einen unpolaren Stoff.

**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](http://www.brandschutzforum.at) – Shop.

Das Geheimnis liegt im Molekül des Wassers. Grafik: Owid

**BENZIN UND ALKOHOL VERSUS WASSER**

Mit den hier beschriebenen Experimenten kann man zeigen, wie unterschiedlich sich Benzin und Alkohol mit Wasser mischen. Man erkennt auch, warum ein Benzin- oder Dieselölbrand nicht mit Wasser gelöscht werden kann.

**Materialien:**

- Porzellanschale
- Brennspritus (Ethylalkohol)
- Feuerzeugbenzin
- Spritzflasche
- Stabfeuerzeug

**Versuch 1: Alkoholbrand**

In die Porzellanschale wird Brennspritus gegeben und mit dem Feuerzeug entzündet. Der Alkohol brennt mit einer fast farblosen Flamme und wird mit dem Wasser aus der Spritzflasche versetzt. Nach einiger Zeit verlöschen die Flammen, der Brand wurde durch Zugabe von Wasser gelöscht.

**Erklärung:**

Da Alkohol und Wasser polare Flüssigkeiten sind, können

sie sich gut vermischen. Bei starker Verdünnung mit Wasser wird der Flammpunkt von Ethylalkohol (etwa 13 °C) unterschritten und der Brand erlischt.

**Versuch 2: Benzinbrand**

Die Versuchsanordnung ist wie beim Alkoholbrand zu verwenden. Das Benzin brennt nach Entzündung mit heller Flamme, läuft aus der Porzellanschale über und benetzt den Labortisch. Dabei bildet

sich ein kleiner Flächenbrand aus.

**Erklärung:**

Benzin ist, als unpolare Flüssigkeit, nicht mit Wasser (Dichte 1) mischbar. Da es auch leichter als Wasser ist (Dichte 0,74), schwimmt es nach oben auf und brennt weiter. Es kann mit Wasser also nicht gelöscht werden! Ähnliche Phänomene treten auch bei Dieselkraftstoffen in der Praxis auf.



Alkoholbrand:  
Durch die Beigabe ...



... von Wasser erlischt  
die Flamme



Benzinbrand: Durch die  
Beigabe von Wasser...



... schwimmt das Benzin auf  
und kann nicht gelöscht werden