



Foto: iStock/photoschmidt

Die Corona-Pandemie wird eine **GELDENTWERTUNG** bringen, sind sich viele Experten einig – „Blaulich“ kommt dem **VIRUS** zuvor!

Die FIREBUSTERS

Den Spruch „Geld stinkt nicht“ kennen wir nicht erst seit vielen Betrugs- und Korruptionsfällen in unseren Breiten. Dieser wird nämlich bereits dem römischen Kaiser Vespasian zugeschrieben („Pecunia non olet“). Dass Banknoten brennen können, weil sie bei uns aus präpariertem Baumwollpapier bestehen, wissen wir ebenfalls. Dazu gibt es einen eindrucksvollen Firebuster-Versuch, der jedoch eine Überraschung liefert. Denn der in Flammen stehende Geldschein bleibt – nachdem das Feuer ausgegangen ist – unversehrt! Was geht dabei vor sich?

Experiment 24: Der brennende Geldschein

Text: Dr. Otto Widetschek



o manches Geldbörstel ist prall gefüllt mit Münzen. Aber zum Glück gibt es Papiergeld, das schon um das Jahr 1000 in China als sogenanntes Notgeld verwendet wurde. Die erste Nutzung von Banknoten in Europa erfolgte in Spanien im Jahre 1483, und Geldscheine wurden dann bei uns im 19. Jahrhundert allgemein als Zahlungsmittel anerkannt.



Foto: iStock/Loret

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.

Woraus ein Geldschein besteht

Geldscheine müssen robust sein: Sie sollen kalten und heißen Temperaturen trotzen, Zerreißproben bestehen und Mal-Experimente von Kindern überdauern. Moderne Euro-Scheine bestehen aus reinem Baumwollpapier (Zellulose), in welches ein Silberband und spezielle Fasern eingearbeitet werden, die unter UV- und Infrarotlicht leuchten. Alternativ dazu gibt es bereits in einigen Ländern wie Australien, Rumänien, Kanada und England die reine Kunststoff-Version. Diese ist widerstandsfähiger gegen mechanische Beanspruchung, aber auch hitzeempfindlicher.



Auf www.fireguide-blaulicht.at
Videoclips ansehen!

Über die Brennbarkeit

Geldscheine brennen, da sie aus Zellulose bzw. aus künstlichen Polymeren bestehen. Bei den Euro-Scheinen aus Baumwollpapier wird ein Zündpunkt von etwa 170 °C angegeben. Beim Abbrand müssen die Zellulosemoleküle (chem. Zusammensetzung $C_{12}H_{20}O_{10}$) thermisch zerlegt werden, was bei der Verwendung herkömmlicher Zündquellen (Feuerzeug, Streichholz) kein Problem darstellt. Im vorliegenden Experiment wird durch Verwendung eines Brandbeschleunigers der Abbrand eines Geldscheines jedoch nur vorgetäuscht!

Literaturhinweise**WIDETSCHKE 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.

REISS P.:

Brennender Geldschein, Chemie in der Schule (Chids); Philipps Universität Marburg, www.chids.de.

DER BRENNENDE GELDSCHIEIN!

Im vorliegenden Versuch benutzen wir Spiritus (94 % Ethanol mit einem Vergälmungsmittel), der im Haushalt in erster Linie zum Reinigen und Desinfizieren sowie als Brennspiritus verwendet wird, als Brandbeschleuniger.

Materialien:

- Ethanol (Haushalts-Spiritus)
- Wasser
- Natriumchlorid (Kochsalz) Geldschein (je größer, desto eindrucksvoller)
- Große Pinzette oder Tiegelfzange
- Zündhölzer oder Feuerzeug
- Glaswanne (Schale)

Versuch:

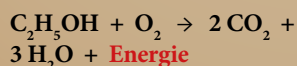
In die Glaswanne füllt man Ethanol und Wasser, sodass ungefähr ein Mischungsverhältnis von 1:1 entsteht (z. B. 100 ml Ethanol und 100 ml Wasser). Dazu wird

ungefähr ein Löffel Kochsalz gegeben. Anschließend wird der Geldschein in die Alkohol-Wasser-Mischung gelegt. Der benetzte Geldschein kann nun aus der Flüssigkeit mit einer Pinzette entnommen und am unteren Ende angezündet werden (Schale zuvor beiseite stellen!).

Das Ethanol-Wasser-Gemisch verbrennt mit einer gelblichen Flamme, welche nach einigen Sekunden verlöscht. Der Geldschein bleibt überraschenderweise dabei unbeschädigt und ist anschließend fast trocken.

Erklärung:

Ethanol (C_2H_5OH), gemeinsprachlich auch als Alkohol bezeichnet, verbrennt beim Versuch mit Sauerstoff (O_2) zu Kohlendioxid (CO_2) und Wasser (H_2O):



Die dabei entstehende Wärme verdampft weiteres Ethanol und hält so die Verbrennung aufrecht. Wasser mit seiner hohen Wärmekapazität und Verdampfungswärme verdampft jedoch kaum. Deswegen verarmt das Gemisch mehr und mehr an Ethanol, so lange, bis seine Konzentration in der Gasphase unter 3,5 % sinkt. Das ist die untere Explosionsgrenze für Ethanol und gleichzeitig die Grenze für seine Entzündbarkeit. Bei geringeren Konzentrationen geht die

Flamme aus. Das beigegebene Wasser sorgt dabei durch seine Verdampfung dafür, dass die Temperatur nicht über 100 °C steigt und somit nicht die für die Entzündung der Zellulose nötigen 170 °C erreicht. Das im Kochsalz (NaCl) enthaltene Natrium sorgt für die markante gelb-orange Flammenfärbung. Das ist des Pudels Kern!

Entsorgung:

Das restliche Alkohol-Wasser-Gemisch kann man in den Abfluss schütten.



Geld stinkt nicht und brennt aber unter normalen Umständen sehr gut.

Foto: Owid