



DIE FIREBUSTERS

↑ Firebusters auf [BLAULICHT.AT/SZENE](https://www.blaulicht.at/szene) ansehen

CHEMIE DES ZÜNDHOLZES!

Niemand kommt heute mehr ohne Zündhölzer aus. Damit ist es einfach, eine Kerze zu entzünden oder ein Feuer im Grill oder Kamin zu entfachen. Zündhölzer besitzen jedoch eine lange Geschichte, und in ihnen steckt mehr Chemie, als man auf den ersten Blick annehmen würde. Mit diesem Thema wollen wir uns in dieser Firebuster-Nummer etwas genauer beschäftigen.



Schwefelhölzer. Seit mindestens 2.000 Jahren werden Schwefelhölzer als Anzündhilfe verwendet. Diese sind auch aus der traurigen Geschichte „Das kleine Mädchen mit den Schwefelhölzern“ von Hans Christian Andersen bekannt. Es handelte sich dabei um in Schwefel getauchte Hölzer, die sich mithilfe von Papierstreifen entzünden ließen, die mit Phosphor präpariert waren.

Das erste Streichholz. Im Jahre 1826 erfand der englische Apotheker John Walker das erste Streichholz mit Reibungszündung. Das neue Zündungsprinzip wurde mit den sogenannten Lucifer-Streichhölzern allgemein bekannt. Ursprünglich verwendete man eine Mischung von Antimonsulfid, Kaliumchlorat in einem Bindemittel. Diese Streichhölzer setzten sich jedoch nicht durch und wurden bereits wenige Jahre später durch sehr brandgefährliche Anzündhilfen ersetzt.

Phosphor-Streichhölzer. Es waren dies Zündhölzer mit weißem Phosphor, der nicht nur sehr giftig ist, sondern sich auch leicht selbst entzün-



Die bekannten Lucifer-Streichhölzer

den kann. Diese Streichhölzer hatten einerseits tatsächlich die perfekte Mischung im Zündholzkopf, und man kann noch in alten Filmen bewundern, wie sich Westernhelden ganz „cool“ ein Streichholz an der Stiefelsohle anzünden. Das Ganze war aber nicht ganz ungefährlich, weil sich derartige Zündhölzer z. B. auch in der Gesäßtasche beim Niedersetzen entzünden konnten und der Allerwerteste des Filmhelden dann in Flammen stand. Anmerkung: Um 1906 wurde die Verwendung von weißem Phosphor zur Streichholzherstellung weltweit verboten!



Weißer Phosphor ist brandgefährlich und wird auch in der geächteten Phosphorbombe eingesetzt

Schwedenhölzer. Im Jahre 1844 entwickelte der schwedische Chemiker Gustaf Erik Pasch dann die sogenannten Sicherheitsstreichhölzer, später auch Schwedenhölzer genannt. Der Trick dabei: Das Oxidationsmittel (Kaliumchlorat) wird vom Reduktionsmittel (roter Phosphor) getrennt und nicht mehr in die Zündkopfmasse gemengt, sondern auf eine eigene Reibfläche.

Das heutige Streichholz. Bei uns werden heute ausschließlich Sicherheitszündhölzer hergestellt und verkauft, in denen eine Menge Chemie und naturwissenschaftliches Know-how stecken:

- **Das Holz.** Schon das Holz muss vielen Anforderungen gerecht werden. Es muss beispielsweise porös genug sein, um die notwendigen Chemikalien aufzunehmen. So werden die Holzstäbchen mit Ammoniumphosphat und Paraffin getränkt. Das Ammoniumphosphat verhindert dabei ein Weiterglühen nach dem Löschen des Streichholzes, und Paraffin gewährleistet ein gleichmäßiges Abbrennen des Hölzchens. Außerdem muss das verwendete Holz

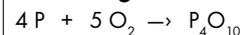
genau die richtige Härte besitzen, denn es darf sich beim Anreißen weder verbiegen, noch darf es für Verarbeitung zu hart sein.

- **Der Zündkopf.** Der Zündkopf besteht im Allgemeinen aus einer Mischung von Schwefel, Kaliumchlorat (Oxidationsmittel) und Zusätzen wie Leim, Paraffin und anderen Stoffen.

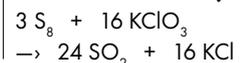
- **Die Reibfläche.** Die Reibfläche enthält als wichtigste Komponenten roten Phosphor und Glaspulver.

Chemische Reaktionen. Reibt man nun das Streichholz an der Zündfläche, erfolgt aufgrund der Reibung eine Erwärmung. Diese Wärme reicht aus, um den Phosphor (P) zu entzünden, der beim Reiben an den Zündkopf gelangt ist. Nun werden auch Schwefel (S) und Sauerstoff (O) aktiviert, wobei der nötige Sauerstoff vom Oxidationsmittel (Kaliumchlorat = KClO_3) geliefert wird. In der Folge entzündet sich auch das Holz des Streichholzes.

1. Reibung an der Zündfläche:



2. Redoxreaktion (Beispiel):



Schwefelhölzer wurden schon 2.000 Jahre verwendet, waren in ihrer Anwendung jedoch sehr kompliziert.

QR-Code scannen & noch mehr Experimente ansehen

EXPERIMENT NR. 48 RUND UM ZÜNDHÖLZER



Herkömmliche Zündhölzer sind bei unwirtlichen Wind- und Wetterverhältnissen oft nicht optimal zu verwenden. Deswegen setzt man hier in der Praxis sogenannte Allwetter-Streichhölzer ein. Man nennt sie auch Survival Matches, welche bei starkem Wind und Regen gut genutzt werden können. Das einzelne Streichholz misst knapp über 5 cm und sein verlängerter Brennereich (brauner Kopf) ist etwa 3,5 cm lang.

VERSUCH 1: BRENNDAUER VON STREICHHÖLZERN

Die hier angegebenen einfachen Versuche betreffen die Brenndauer von Streichhölzern sowie den Wind- und Feuchtigkeitseinfluss auf Streichhölzer.

Experiment: Wir entzünden ein gewöhnliches Streichholz und ein Allwetter-Zündholz. Wie lange brennen sie?

Antwort:

- **Normales Streichholz:** einige Sekunden.
- **Allwetter-Zündholz:** mind. 10 Sekunden.

Nun versuchen wir die Zündhölzer auszublasen. Beim normalen Streichholz gelingt dies immer, hingegen kann das Allwetter-Zündholz nicht ausgeblasen werden. Ähnliches können wir feststellen, wenn wir die Streichhölzer nass machen: Das herkömmliche Zündholz lässt sich nicht entzünden, das Allwetter-Holz jedoch schon!

Erklärung: Allwetter-Zündhölzer sind mit einer wasserabstoßenden Schutzschicht imprägniert und besitzen eine wesentlich größere Brennmasse, welche auf 3,5 cm Länge verteilt ist. Dadurch sind sie auch windresistent.



VERSUCH 2: DAS „ELEKTRISCHE“ ZÜNDHOLZ

Wir versuchen ein Streichholz durch die Einwirkung von elektrischem Strom zu entzünden.

Experiment: Die Drahtlitze wird 2- oder 3-mal um den Zündholzkopf gewickelt. Dann versuchen wir den Draht kurzzuschließen, was nach einiger Zeit zu einer Entzündung des Streichholzes führt.

Erklärung: Durch das Kurzschließen der Batterie wird der Draht erhitzt und kann bei etwa 120 °C den Streichholzkopf entzünden.

Gefahrenhinweis: Unbrennbare Unterlage bei allen Experimenten verwenden!



MEISTER-hafte Qualität, die hell auf begeistert!

Jetzt 30% mehr Lichtausbeute bei gleichem Verbrauch!



Informieren Sie sich gleich beim Fachhandel oder unter www.karl-meister.de



! WARNHINWEIS !
Alle dargestellten Versuche bergen bei unsachgemäßer Ausführung Gefahren in sich. Bei Unfällen wird seitens der Redaktion keine Haftung übernommen.



FIREBUSTERS
„Im Labor“ im NEXT, das Magazin der steirischen Feuerwehrjugend. Jetzt als e-Paper lesen!

Fotos: Owid / Wikipedia / JChemistry