

## Wer bringt den Zuckerwürfel zum Brennen? (\*\*)



Viele Gegenstände fangen Feuer und brennen, wenn man sie in eine Flamme hält.

Nicht jedoch Zucker. Ein Zuckerwürfel schmilzt und karamellisiert normalerweise bevor er brennen kann. Doch es gibt Möglichkeiten, auch einen Zuckerwürfel zum Brennen zu bringen!

Wer schafft es, den Zuckerwürfel anzuzünden?

## **1) Nützliche Dinge**

- Zuckerwürfel
- Streichhölzer (dienen der Ascheherstellung)
- Bunsenbrenner
- Tiegelzange
- Feuerzeug
- Porzellanschalen

## **2) Vorschläge für nutzlose Dinge**

- Thermometer
- schwerschmelzbare Reagenzgläser
- Mörser und Pistill
- Kochsalz
- ...

## **3) Praktische Durchführung**

Um Zucker in einer Flamme zum Brennen zu bringen, wird ein Katalysator benötigt. Ein Katalysator ist ein Stoff, der die Geschwindigkeit einer chemischen Reaktion durch die Senkung der Aktivierungsenergie erhöht, ohne dabei selbst verbraucht zu werden. Er beschleunigt die Hin- und Rückreaktion gleichermaßen und ändert somit die Kinetik chemischer Reaktionen. Die Lage des thermodynamischen Gleichgewichts der Reaktion wird dabei jedoch nicht verändert.

Im vorliegenden Fall dient Asche, z.B. von abgebrannten Streichhölzern, als Katalysator. Man hält den Zuckerwürfel zuerst kurz in die Flamme und taucht ihn anschließend in die Asche, sodass er an seiner Oberfläche benetzt ist. Wenn man den Zuckerwürfel jetzt in die Brennerflamme hält, dann fängt er an zu brennen.

**! Achtung:** Der geschmolzene Zucker kann während der Reaktion stark spritzen.

## **4) Fachliche Hintergrundinformationen**

Asche ist das Produkt aus der Verbrennung von z. B. Kohle oder pflanzlichen Stoffen. Bei der Verbrennung werden hauptsächlich die organischen Bestandteile oxidiert. Nach der Verbrennung bleiben die in den Zellen gespeicherten Mineralstoffe zurück, welche katalytisch wirken und die Reaktion der Saccharose (Würfelzucker) zu Wasser und CO<sub>2</sub> nach der Reaktionsgleichung  $C_{12}H_{22}O_{11} + 12 O_2 \rightarrow 12 CO_2 + 11 H_2O$  beschleunigen.

## 5) Didaktische Hinweise

Wenn im Anfängerunterricht chemische Reaktionen eingeführt werden, so sind dies in der Regel Verbrennungen zu festen Oxiden. Am Beispiel Verbrennung lernen die SuS außerdem die Oxidation als Reaktion mit Sauerstoff kennen. Dass es nicht-brennbare Stoffe gibt und dass Zucker dazu gehört, wissen die SuS aus dem Alltag.

Auch das Konzept der Katalyse wird – zusammen mit der Unterscheidung zwischen exothermen und endothermen Reaktionen – im Anfängerunterricht bei der Einführung der chemischen Reaktion besprochen. Dennoch ist nicht zu erwarten, dass die SuS sofort darauf kommen, dass die Reaktion mit einem Katalysator dazu gebracht werden kann, abzulaufen. Jüngere SchülerInnen werden zunächst per trial and error ausprobieren, ob sie den Zucker zum Brennen kriegen können. Manche Schüler haben eventuell den entsprechenden Versuch im Unterricht beim Thema Katalyse durchgeführt und erinnern sich daran.

Kommen die SchülerInnen nicht weiter, so müssen sie dazu gebracht werden, darüber nachzudenken, wie man Reaktionen grundsätzlich „zum Laufen“ bringen kann. Als Denkanstoß können sich hierfür das Lego-Modell eines Bergs bzw. die folgenden Abbildungen eignen.

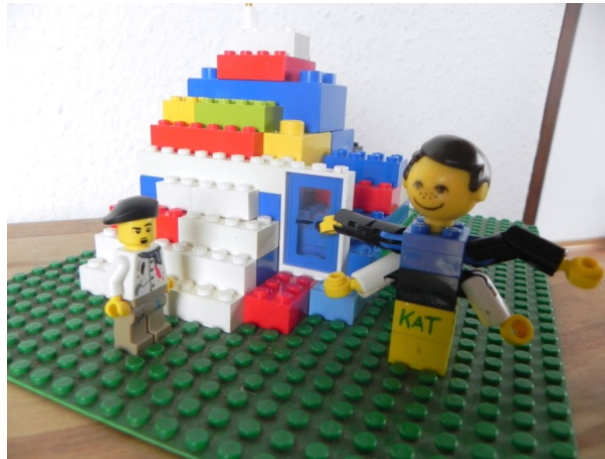


Eine chemische Reaktion kann dabei als Weg von A nach B verstanden werden, bei dem man über einen Berg muss. Warum läuft das Verbrennen des Zuckers nicht ab?

*Antwort:*

*Der Berg ist zu hoch bzw. es ist nicht genug Energie vorhanden, um den Berg überwinden zu können.*

Welchen Ausweg könnte es geben? -> Eine Abkürzung. Diese ist aber verschlossen.



Nur mit Hilfe des Kat's (Katalysator), der die Tür öffnen kann, wird ein weniger energie-zehrender Umweg frei – der Weg über den Berg kann auf diese Weise „abgekürzt“ werden.

## **6) Beurteilung bei Wettbewerben**

➔ + / · / -