

Kalk und Brause

Aus dem Alltag kennen Kinder, dass man mit Essig (verd. Säure) z.B. den Wasserkocher entkalcken kann. Dabei sieht die kalkauflösende Wirkung im Mittelpunkt, weniger die Kohlendioxidentwicklung. Auch andere Stoffe ergeben mit verdünnter Säure eine Kohlendioxidproduktion, es sind entweder Carbonate oder Hydrogencarbonate.

Hintergrund

Die Reaktion von Kalk (Calciumcarbonat) mit verd. Säuren löst den Kalk unter Kohlendioxidentwicklung. Ein erster Versuch stellt diese Kohlendioxidentwicklung und das Vorkommen von Kalk in den Mittelpunkt.

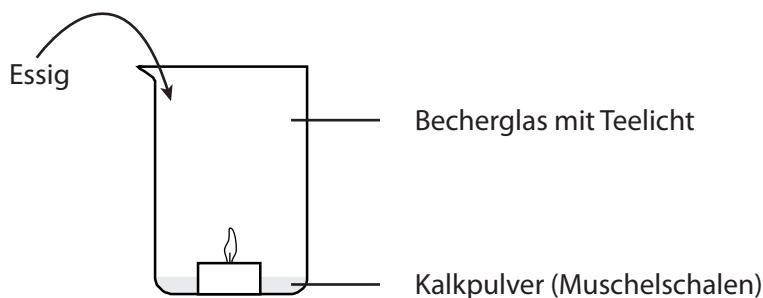
Wenn man Brausepulver mit Wasser anrührt, ist das Aufschäumen (Kohlendioxidentwicklung) nicht zu übersehen. Auch hier soll der Versuch zeigen, dass es Kohlendioxid ist, was entsteht.

Beide Versuche werden von den Schülern unabhängig voneinander wahrgenommen. Zwischen Kalk und Brause besteht für die Schüler zunächst kein Zusammenhang, außer der Kohlendioxidentwicklung.

Ein Zusammenhang lässt sich herstellen, wenn man die Zusammensetzung von Brause kennt.

Versuch: Kohlendioxidentwicklung nach Säurezusatz

- » Muschelschalen werden zu einem Pulver zerkleinert.
- » In ein 250 ml Becherglas gibt man ein Teelicht, füllt das Kalkpulver um das Teelicht, und entzündet die Kerze.
- » Nun gibt man vorsichtig Essig dazu, ohne Flüssigkeit auf die Kerze zu bringen.



Versuch: Kohlendioxidentwicklung nach Wasserzusatz

- » Der Versuch wird analog aufgebaut, nur wird Brausepulver um die Kerze in das Becherglas eingefüllt und Wasser dazugegeben.

Beobachtung

In beiden Fällen geht die Kerze aus, dies gilt als Nachweis dafür, dass es sich bei dem Aufschäumen um Kohlendioxidgas handelt.

In beiden Fällen wird sich die feste Substanz nicht komplett auflösen, da zu wenig Säure bzw. Wasser dazugegeben wurde.

Kalk und Brause

Erläuterung

Brause ist ein Gemenge, was neben Natriumhydrogencarbonat (Natron) eine feste Säure, meist Citronensäure, enthält. Das Gemeinsame an beiden Reaktionen ist somit, dass ein Salz der Kohlensäure, einmal Calciumcarbonat, im zweiten Versuch Natriumhydrogencarbonat, mit verdünnten Säuren unter Kohlendioxidentwicklung reagiert.

Versuch: Filmdöschenrakete

Mit dem Wissen aus den zwei vorhergehenden Versuchen kann man eine kleine Rakete bauen. Durch das sich entwickelnde Kohlendioxid baut sich ein Druck auf, der das verschlossene und auf dem Kopf stehende Filmdöschen ein oder zwei Meter in die Luft schießt. Als Treibstoff kann Kalkpulver und Essig oder Brause und Wasser verwendet werden.

- » Einen Löffel Treibstoff in das Filmdöschen einfüllen, Essig oder Wasser dazugeben und schnell die Dose mit dem Deckel verschließen.
- » Die Dose mit dem Kopf, also mit dem Deckel, auf den Boden stellen und einen Schritt zurücktreten.

Lösen und Lösen - Verwirrender Sachverhalt

Wie anfangs erwähnt, wird die Reaktion zwischen Kalk und verd. Säuren zum Auflösen von Kalk verwendet. Allerdings besteht zum Lösen von Salz oder Zucker ein wesentlicher Unterschied: Während man Salz und Zucker durch das Verdunsten von Wasser wieder zurückgewinnen kann, ist dies bei der Reaktion zwischen Kalk und Säure oder bei Brause nicht mehr möglich.

Bei dem „Auflösen“ von Kalk oder Brause handelt es sich um eine *chemische Reaktion*. Bei chemischen Reaktionen entsteht durch Umgruppierung der Teilchen neue Stoffe. Man kann an dem Entstehen von Kohlendioxid erahnen, dass in der Lösung kein Kalk bzw. keine Brause mehr vorliegt.

In dem Buch *Chemische Experimente die gelingen* (Lit. 1) sprechen die Autoren von physikalischem Lösen, wenn Salz und Zucker in Wasser gelöst wird, und von chemischen Lösen, wenn Kalk mit Säure reagiert bzw. Brause mit Wasser versetzt wird.

Heute spricht man von einem physikalischen Vorgang und einer chemischen Reaktion.

In den fortgeschrittenen Klassen ist es ein wesentliches Lernziel, dass man zwischen einer chemischen Reaktion und einem physikalischen Vorgang unterscheiden kann.

Die Versuche im Kontext

- » Kalk ist das Baumaterial von Muscheln, Schnecken und vieler mariner Kleinalgen.
- » Muschelkalk ist ein Gestein, das wie der Name bereits sagt, in vorgeschichtlicher Zeit aus den Schalen mariner Tiere und Pflanzen entstanden ist.
- » Mit Säure lässt sich Gestein auf Kalkgehalt untersuchen. Schäumt es auf, ist es Kalk.

Literatur

- Lit. 1 Römpp, H. und H. Raaf: Chemische Experimente die gelingen. Frankh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 21. überarbeitete Auflage, 1983