

Name:	Datum:
-------	--------

## Woraus bestehen Muscheln und Eierschalen?

### Geräte

Plastik-Petrischalen, 100 mL-Becherglas

### Materialien

Kalkstein, Muscheln, Eierschalen, 1 gekochtes oder rohes Ei, Essigessenz (25 %ige Essigsäure), Salzsäure (10 %ig)

### Sicherheitshinweise:

**Vorsicht: Säuren sind ätzend! Schutzbrille und Handschuhe tragen!**

Anmerkung: Der Versuch mit Salzsäure sollte von Kindergartenkindern nicht selbst durchgeführt werden. Er dient hier der Veranschaulichung der Auswirkung der Säurestärke auf die Reaktion. In seiner Gefährlichkeit entspricht aber auch die Salzsäure üblichen Haushaltschemikalien wie z.B. Abflussreinigern.

### A. Durchführung

1. Gib den Kalkstein auf eine Petrischale und träufele erst etwas Essigessenz und dann etwas Salzsäure darauf.
2. Beobachte, was geschieht und trage deine Beobachtungen in die Tabelle ein!

	Essigessenz	Salzsäure
Kalkstein		

3. Wiederhole den Versuch mit den Muscheln und der Eierschale.
4. Notiere deine Beobachtungen in der Tabelle:

	Essigessenz	Salzsäure
Muscheln		
Eierschale		

**B. Zusatzversuch:**

1. Gib in ein kleines Becherglas so viel Essigessenz, dass ein Ei nur etwa zu einem Drittel darin steht.
2. Lass das Ei über Nacht in der Essigessenz stehen.

**Was wird passieren?**

**Vermutung:**

---

---

---

**Nimm das Ei heraus und beschreibe, was passiert ist.**

---

---

---

## Tipps zur Unterrichtsgestaltung

Mit kleineren Kindern sollte dieser Versuch nur mit Essigessenz durchgeführt werden. Der schnellere Ablauf der Reaktion bei Einsatz einer stärkeren Säure, z.B. Salzsäure, kann entweder vorgeführt werden oder auch ganz weggelassen werden. In diesem Fall konzentriert sich die Deutung mehr auf die Tatsache, dass in Eierschalen und Muscheln Kalk enthalten ist.

Um den Kalk-Kreislauf zu verdeutlichen, ist es auch sinnvoll, Muschelfossilien zu zeigen.

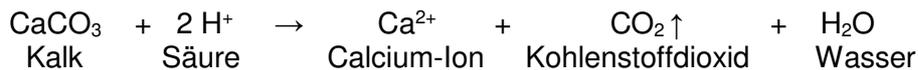
Dass die Natur einen Kalk-Kreislauf aufweist, kann weiterführend durch die Präsentation von Muschelfossilien thematisiert werden.

**Achtung:** Der Zusatzversuch ist ein Langzeitversuch, er kann von den Kindern aber auch bequem zuhause durchgeführt werden. Die Ergebnisse können später in der Gruppe diskutiert werden. Er ist eine Anwendung der Erkenntnisse aus den vorhergehenden Versuchen, so dass die Kinder in der Lage sein sollten, eine treffende Vermutung zu äußern.

## Informationen zum Versuch „Woraus bestehen Muscheln und Eierschalen?“

Im ersten Versuch wird anhand eines Kalksteins (= Calciumcarbonat) ein Nachweis für Carbonate durchgeführt. Mit Säuren (hier Essigessenz und Salzsäure) reagiert das Carbonat zu Wasser und Kohlenstoffdioxid, das sprudelnd entweicht. In Mineralwasser mit Kohlensäure läuft ein vergleichbarer Prozess ab, der uns allen gut bekannt ist: Kohlenstoffdioxid entweicht in Form kleiner Bläschen.

Reaktionsgleichung:



Versetzt man Muscheln und Eierschalen mit Säuren, läuft der gleiche Prozess ab, diese Baumaterialien von Lebewesen enthalten also Kalk, der sich unter Säureeinwirkung auflöst. Je stärker dabei die Säure ist, desto schneller verläuft die Reaktion. Mit normalem Haushaltssessig (5 %ige Essigsäure) reagiert der Kalkstein deutlich schwächer, der Kalk in Eierschalen und Muscheln wird nicht zersetzt. Daher wird in dem Versuch auf die Verwendung von Haushaltssessig verzichtet.

Anmerkung: Auch warme Säuren lösen den Kalk schneller als kalte Säuren. Allgemein kann man bei chemischen Reaktionen davon ausgehen, dass eine Erhöhung der Temperatur um 10 °C zu einer Verdopplung der Reaktionsgeschwindigkeit führt.

Der Kreislauf rund um das Calciumcarbonat wird deutlich, wenn man bedenkt, dass viele Höhenzüge (auch in der Umgebung von Braunschweig) aus Muschelkalk, aufgebaut sind. Dessen Ursprung liegt vor Millionen von Jahren, als unsere Region noch unter der Meeresoberfläche lag und riesige Muschelbänke entstanden. Im Laufe der Erdgeschichte wurden diese zu Gesteinen verfestigt. Heute findet man stellenweise noch Muschelfossilien als urzeitliche Relikte in alten Steinbrüchen.

Beim Zusatzversuch (chemisches Köpfen von Eiern) nutzt man die oben beschriebene Reaktion aus und entfernt die Schale durch Auflösen in Essigessenz. Dabei wird nur der Kalk entfernt, die flexible Proteinhülle jedoch erhalten, so dass bei der Verwendung von rohen Eiern eine flummiartige Konsistenz entsteht.

Sehr eindrucksvoll ist es auch auszuprobieren, wie viel Gewicht Eier tragen können. Dies kann z.B. mit drei Eiern durchgeführt werden. Damit sie nicht umfallen können, werden sie am besten in Hütchen von Eierkartons gestellt. Auf die aufrecht hinein gestellten Eier wird ein Brettchen gelegt, auf das wiederum z.B. ein Wassereimer gestellt werden kann. In diesen dürfen die Kinder nun nach und nach Wasser gießen. Misst man das Volumen dabei ab (Messbecher), so kann genau bestimmt werden, wie viel Wasser die Eier tragen können, bevor sie zerbrechen. Da ein Liter Wasser ein Kilogramm wiegt, kann leicht auch das Gewicht berechnet werden. - Wichtig ist für diesen Versuch, dass sie Eier gleich groß sind und unbedingt gerade stehen. Ist ein Knacken beim Einfüllen zu hören, ist Vorsicht angesagt: Der Zusammenbruch kündigt sich an! - Noch spannender wird es für die Kinder, wenn sie vorher Schätzungen abgeben dürfen, wie viel Wasser die 3 Eier tragen können.

Die besondere Stabilität der Eier beruht auf Proteinen, die neben dem Kalk einen wichtigen Bestandteil der Eierschale darstellen und eine widerstandsfähige Hülle bilden.