

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

## Woraus bestehen Muscheln und Eierschalen?

### Geräte

Kleine Plastik-Petrischalen, 100 mL-Becherglas, Lupe

### Materialien

Kalkstein, Muscheln, Eierschalen, Essig (5 %ige Essigsäure) in einer Tropfflasche

Zusatzversuch (Durchführung nur durch die Lehrkraft): 1 gekochtes oder rohes Ei, Essigessenz (25 %ige Essigsäure)

### Sicherheitshinweise:

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

### A. Durchführung

1. Gib den Kalkstein auf eine Petrischale. Gib dann Essig in die Petrischale, bis der Kalkstein mit Essig bedeckt ist.
2. Beobachte, was geschieht. Betrachte den Stein auch unter der Lupe.
3. Trage deine Beobachtungen in die Tabelle ein!

	Essig
Kalkstein	

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

	Essig
Muscheln	
Eierschale	

**B. Zusatzversuch (Durchführung durch die Lehrkraft):**

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

Auch wenn die Reaktion mit Essigessenz oder Salzsäure als stärkerer Säure schneller und deutlicher verläuft, darf sie mit Grundschulkindern nur mit Essig durchgeführt werden. Dennoch kann auch mit Essig gezeigt werden, dass in Eierschalen und Muscheln Kalk enthalten ist.

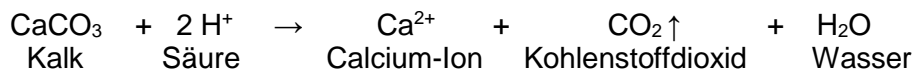
Dass die Natur einen Kalk-Kreislauf aufweist, kann weiterführend durch die Präsentation von Muschelfossilien thematisiert werden.

**Achtung:** Der Zusatzversuch ist ein Langzeitversuch, der durch die Lehrkraft angesetzt werden sollte. Die Vermutungen und Ergebnisse können 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 Säure (hier Essig) reagiert das Carbonat zu Wasser und Kohlenstoffdioxid, das in Form von Bläschen entweicht. In Mineralwasser mit Kohlensäure läuft ein vergleichbarer Prozess ab, der uns allen gut bekannt ist: auch hier entweicht Kohlenstoffdioxid 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 nur langsam zersetzt.

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.