



Geschichtendock 2016



Mit Kati und Sven
tüfteln und experimentieren



Geheimschrift Experimente mit Kohlenhydraten

Arbeitsblätter und Hintergrundinformationen

Autorenteam

Nicole Schwery

PHTG

nicole.schwery@phtg.ch

Patric Brugger

PHTG

patric.brugger@phtg.ch



Mit Zitronensaft schreiben

Bei diesem Experiment werden wir eine unsichtbare Geheimschrift erstellen.

Material

- 1 Blatt Papier
- 1 Becher
- Zitronensaft
- 1 Pinsel
- 1 Kerze
- Feuerzeug

Auftrag

Schau dir die benötigten Materialien an. Wie kann daraus eine unsichtbare Geheimschrift gemacht werden? Schreib hier deine Vermutung auf oder zeichne, wie du dir das Experiment vorstellst.



Experiment

1. Fülle ein wenig vom Zitronensaft in den Becher. Nimm nicht zu viel, es braucht ganz wenig.
2. Nimm nun den Pinsel und tauche ihn in den Zitronensaft. Nun kannst du mit dem Pinsel etwas auf das Blatt Papier schreiben. Versuche schön zu schreiben, auch wenn du nicht siehst, was du schreibst. Lass die Schrift nun 1 Minute trocknen.
3. Nimm nun das getrocknete Blatt, die Kerze und das Feuerzeug und geh nach draussen. Auf dem Pausenplatz zündest du die Kerze an und hältst das Blatt über die Kerze. Achtung: das Blatt nicht zu nah halten, es darf nicht brennen. Was passiert?

Schreiben mit Coca Cola und Co.

Nun führen wir denselben Versuch mit anderen Flüssigkeiten durch: Milch, Wasser, Coca Cola, Apfelsaft, verdünnte Wasserfarbe usw. Du kannst selber noch Flüssigkeiten wählen, die du ausprobieren möchtest.



Vermute zuerst, bei welchen Flüssigkeiten der Versuch funktioniert und bei welchen nicht.



	Versuch funktioniert	Versuch funktioniert nicht
Zitronensaft	x	
Milch		
Wasser		
Verdünnte Coca Cola		
Verdünnte Wasserfarbe		
Apfelsaft		

- Führe nun den Versuch gleich wie mit dem Zitronensaft mit diesen Flüssigkeiten durch.
- Vergleiche deine Vermutung mit den Ergebnissen aus dem Versuch.
- Hast du eine Vermutung, warum einige Flüssigkeiten als Geheimschrift funktionieren, andere nicht?



Dem Geheimnis der Geheimschrift auf der Spur

Offensichtlich funktioniert die Geheimschrift nicht mit allen Flüssigkeiten. Welche Eigenschaft muss die Flüssigkeit haben, damit sie für die Geheimschrift genutzt werden kann?

Dies finden wir beim folgenden Experiment heraus.

Material

- Pfanne
- Herdplatte
- Flüssigkeit, bei der die Geheimschrift funktioniert, z.B. Zitronensaft
- Flüssigkeit, bei der die Geheimschrift nicht funktioniert, z.B. Wasser



Auftrag

Wir erhitzen in der Pfanne die Flüssigkeit, bei der die Geheimschrift funktioniert und dann die, bei der die Geheimschrift nicht funktioniert.

Was denkst du, passiert, wenn man diese beiden Flüssigkeiten erhitzt?

<p>Was passiert mit der Flüssigkeit, bei der die Geheimschrift funktioniert? Vermutung:</p> <p>Beobachtung:</p>	<p>Was passiert mit der Flüssigkeit, bei der die Geheimschrift nicht funktioniert? Vermutung:</p> <p>Beobachtung:</p>
---	---



Als Beweis, dass bei allen Flüssigkeiten, bei denen die Geheimschrift funktioniert, dasselbe passiert, kann eine zweite Flüssigkeit erhitzt werden.

Erklärung

Wir haben gesehen, dass sich Flüssigkeiten, bei denen die Geheimschrift funktioniert, beim Erhitzen verfärben. Bei Wasser ist dies nicht der Fall.

Der Unterschied von Zitronensaft zu Wasser ist, dass der Zitronensaft verschiedene Dinge beinhaltet, welche dem Saft zum Beispiel Geschmack oder Farbe geben. Zu diesen Dingen gehören auch die sogenannten Kohlenhydrate. Kohlenhydrate haben den Charakter, dass sie sich braun verfärben, wenn man sie erhitzt.

Pinselt man nun den Zitronensaft auf das Papier, bleiben die Kohlenhydrate auf dem Papier haften. Durch das Erhitzen des Papiers verbrennen die Kohlenhydrate im Papier und färben sich braun.

Für die Geheimschrift eignen sich demnach alle Flüssigkeiten, die Kohlenhydrate beinhalten.



Hintergrundinformationen

Geheimschrift

	Inhalt
1	Mit Zitronensaft schreiben Unsichtbare Schrift mit Zitronensaft herstellen.
2	Schreiben mit Coca Cola und Co. Vermuten und herausfinden, welche Flüssigkeiten für Geheimschriften geeignet sind.
3	Dem Geheimnis der Geheimschrift auf der Spur Die Gemeinsamkeiten von der Geheimschrift herausfinden.

Hinweise und Erklärungen für die Lehrperson

Die folgenden drei Experimente stammen aus dem Themenbereich Chemie/chemische Reaktionen. Konkret geht es um die Sichtbarmachung von Kohlenhydraten durch Erwärmung von kohlenhydrathaltigen Flüssigkeiten.



Die Experimente in dieser Reihe brauchen eine Hitzequelle (Kerze, Herdplatte). Der Umgang mit der Hitzequelle birgt Gefahren. Aus dem Grund sollen die Experimente 1 und 2 im Freien und bei windstillen Bedingungen durchgeführt werden.

Bei allen Versuchen ist auf die Gefahr der Verbrennung und den sorgfältigen Umgang mit der Hitzequelle hinzuweisen.

Mit Zitronensaft schreiben

Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass durch Erwärmung eine unsichtbare Schrift sichtbar wird.

Das Experiment:

Ein Blatt wird mit Zitronensaft beschrieben. Die Schrift wirkt vorerst durchsichtig und kaum lesbar. Nach ein paar Minuten verschwindet die Schrift total.

Das Papier wird dann mit einer Kerze erhitzt. Erwärmt die Hitzequelle die unsichtbare Schrift, erscheint die vorher geschriebene Nachricht auf dem Blatt in brauner Schrift. Der Text ist nun wieder lesbar.



Die Erklärung

Die Geheimschrift funktioniert aufgrund einer chemischen Reaktion: die im Zitronensaft enthaltenen Kohlenhydrate verfärben sich durch Erhitzen braun.

Bepinselt man nun ein Blatt Papier mit einer der kohlenhydrathaltigen Flüssigkeiten, dann lagern sich diese Kohlenhydrate an der Oberfläche des Papiers ab.

Durch Erhitzen des Papiers verkohlen die darauf liegenden Kohlenhydrate und verfärben sich braun. Die Schrift wird durch die verkohlten Kohlenhydrate sichtbar.

Schreiben mit Coca Cola und Co.

Ziel

Die Schülerinnen und Schüler finden heraus, bei welchen Flüssigkeiten die Geheimschrift funktioniert.

Im zweiten Versuch können die Schülerinnen und Schüler durch Vermuten und anschließendes Erproben selber herausfinden, welche Flüssigkeiten als Geheimschrift funktionieren. All denen ist gemeinsam, dass sie Kohlenhydrate beinhalten.

	Versuch funktioniert	Versuch funktioniert nicht
Zitronensaft	x	
Milch	x	
Wasser		x
Verdünnte Coca Cola	x	
Verdünnte Wasserfarbe		x
Zwiebelsaft	x	
Apfelsaft	x	

Dem Geheimnis der Geheimschrift auf der Spur

Die Schülerinnen und Schüler können alle Flüssigkeiten, die Kohlenhydrate enthalten, in einer Pfanne erhitzen und werden feststellen, dass sich diese alle braun verfärben. Das bekannteste Beispiel hierfür ist die Erwärmung von Zucker/Zuckerwasser zu Karamel.

Im Versuch drei sollen die Kinder erkennen, dass allen Flüssigkeiten gemein ist, dass sie sich durch Erhitzen verfärben.

Die Lehrperson kann nach der Erkenntnis der Regelmässigkeit den Begriff Kohlenhydrate einführen um zu erklären, welcher Stoff innerhalb der Flüssigkeiten verantwortlich für die Verfärbung ist.

Hinweise zur Durchführung

- Sozialform: Teamarbeit, aufgrund der Verbrennungsgefahr am besten in Halbklassen durchführen.
- Material: 1 Blatt Papier, 1 Becher, Zitronensaft, verschiedene Flüssigkeiten, 1 Pinsel, 1 Kerze, Feuerzeug, Herdplatte, Pfanne

Literatur

- Wild, V. (2014). Geheimschrift. Leistungsnachweis Mensch – Umwelt, Teilmodul Phänomene, PHTG.