



Wer war der Täter? Alles weiße Pulver - Wir unterscheiden Stoffe

Stand: 03.07.2016

Jahrgangsstufen	1/2
Fächer	Heimat- und Sachunterricht
Zeitraumen	Ca. 2 Unterrichtseinheiten
Benötigtes Material	pro Gruppe <ul style="list-style-type: none">• je 1 Schälchen (mit Deckel) mit verschiedenen weißen Pulvern (z.B. Mehl, Zucker, Salz, Soda) / ohne Inhaltsangabe• je 1 Vergleichsprobe in Tütchen / mit Inhaltsangabe: Mehl, Zucker, Salz, Soda• 1 Lupe• Alufolie (in Stückchen), 1 Teelicht, 1 Holzwäscheklammer, Streichhölzer, 1 Teelöffel, Schnappdeckelgläser (oder ähnliche kleine Gläschen), schwarzes Tonpapier• 1 mit Wasser gefüllte Flasche• 1 feuerfeste Unterlage• Papier für Notizen

Kompetenzerwartungen

HSU 1/2 3 Natur und Umwelt

HSU 1/2 3.2 Stoffe und Energie

Die Schülerinnen und Schüler ...

- untersuchen und dokumentieren ausgewählte Eigenschaften verschiedener Stoffe

Aufgabe

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden ähnlich aussehende Stoffe (Mehl, Zucker, Salz, Soda) indem sie zuvor erworbene typische naturwissenschaftliche Vorgehens- und Arbeitsweisen sowie Kenntnisse über Stoffeigenschaften (hier: Löslichkeit in Wasser und Verhalten bei Erhitzen) anwenden.

Kompetenzorientierte Arbeitsaufträge:

- Finde heraus, in welchem Schälchen Mehl, Zucker, Salz und Soda ist. Du weißt, du darfst nicht probieren!
- Beschreibe verschiedene Möglichkeiten.
- Erkläre, wie du vorgegangen bist. Schreibe und male.

Hinweise zum Unterricht


- Als Einstieg in diese Aufgabe ist eine kleine Geschichte denkbar, die die Problemstellung beinhaltet:

Stelle dir vor, du bist ein Detektiv und musst helfen, einen Einbrecher zu fangen. In dem Haus, in dem eingebrochen wurde, hat man weißes Pulver gefunden, das nur von dem Dieb stammen kann. Mögliche Täter sind vier Menschen: Ein Konditor, der viel mit Zucker arbeitet, ein Bäcker, der oft Mehl an der Kleidung hat, ein Koch, der gerne mal die Suppe versalzt und eine Reinigungsfachkraft, die immer Waschpulver (Waschsoda) dabei hat.

Finde den Täter, indem du feststellst, welches Pulver am Tatort gefunden wurde.

- Die Aufgabe kann sowohl in der Gruppe, als auch mit einem Partner bearbeitet werden. Wird sie als Einzelarbeit konzipiert, könnte sie zu einer Leistungsbewertung herangezogen werden.
- Unverzichtbar für diese Aufgabe ist die Vorarbeit, in der die Schülerinnen und Schüler folgende Kompetenzen erwerben:
 - Beachten der Sicherheitsregeln
 - Umgang mit Gerätschaften (Lupe, Streichhölzer, Kerze, ...)
 - Stoffe in ihrer äußeren Beschaffenheit beschreiben und vergleichen
 - Stoffeigenschaften untersuchen und beschreiben: Löslichkeit, Verhalten bei Erhitzen
 - genaues Beobachten und Notieren von Ergebnissen, evtl. tabellarisch

Folgende Arbeitskarten zu Mehl, Salz und Zucker geben dazu Anregungen. Soda wird hier noch nicht untersucht und fordert somit für die obige Aufgabestellung Transferleistungen.

Mehl, Salz, Zucker 1	
<p>Du brauchst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lupe • ein Blatt schwarzes Tonpapier • Teelöffel • Mehl, Salz und Zucker 	<p>Das sollst du tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hole dir kleine Mengen von Mehl, Salz und Zucker und gebe sie auf ein Blatt schwarzes Tonpapier. • Schau dir die Stoffe mit der Lupe genau an. <p>Was ist gleich?</p> <p>Was ist verschieden?</p> <p> Schreibe deine Beobachtungen ins Heft.</p>

Hinweis für die Lehrkraft: Äußere Beschaffenheit: Betrachtet man mit der Lupe eine kleine Stoffportion, kann man z. B. die unterschiedlichen Weißtöne und Kristallformen beschreiben.

Mehl, Salz, Zucker 2

Du brauchst:

- 3 Gläser
- Wasser
- Teelöffel, Gabel
- Mehl, Salz und Zucker

Das sollst du tun:

- Fülle die Gläser bis zur Hälfte mit Wasser.
- Gib in ein Glas einen Teelöffel Mehl,
in das zweite Glas einen Teelöffel Zucker,
in das dritte Glas einen Teelöffel Salz!

Rühre noch nicht um.

 Schreibe deine Beobachtungen ins Heft.

Rühre jetzt um.

 Schreibe deine Beobachtungen ins Heft.

Hinweis für die Lehrkraft:

Löslichkeit in Wasser: Zucker, Kochsalz und Soda lösen sich in Wasser. Mehl löst sich nicht, sondern verteilt sich - es bildet eine Suspension.

Mehl, Salz, Zucker 3

Du brauchst:

- Alufolie
- Teelicht, Streichhölzer
- feuerfeste Unterlage: Alufolie, Tellerchen
- Wäscheklammer
- Mehl, Salz und Zucker
- Wasser im Eimerchen als Löschwasser

Das sollst du tun:

- Forme aus Alufolie 3 kleine Rinnen.
Gib in die 1.Rinne ein bisschen Zucker.
Gib in die 2.Rinne ein bisschen Mehl.
Gib in die 3.Rinne ein bisschen Salz.
- Halte die Rinnen mit der Wäscheklammer über die Kerzenflamme.

 Schreibe deine Beobachtungen ins Heft.

Hinweis für die Lehrkraft:

Veränderung beim Erhitzen: Aus Alufoliestücken kleine Rinnen (eventuell Folie doppelt nehmen, Rinne ist dann stabiler) formen und in jede Rinne eine kleine Menge der zu untersuchenden Substanzen hineingeben. Nacheinander die Alurinnen mit der Holzwäscheklammer über das Teelicht halten.

- Beobachtung: Das Mehl wird braun, riecht leicht verbrannt und schmilzt nicht.
Erklärung: Durch die Zersetzung der Mehlmoleküle wird Kohlenstoff (schwarz) freigesetzt. Dies führt zu einer Braunfärbung (bei weiterer Erhitzung bis hin zu schwarz).
- Beobachtung: Der Zucker schmilzt zuerst und karamellisiert; bei weiterer Erhitzung wird er braun.
Erklärung: Zucker ändert durch die Hitzeeinwirkung seinen Aggregatzustand. Beim Karamellisieren reagiert Zucker zu verschiedenen braun gefärbten aromatischen Stoffen.
- Beobachtung: Soda härtet aus.
Erklärung: Soda gehört zu den wasserhaltigen Carbonaten. Beim Erhitzen verdampft das eingelagerte Kristallwasser. Der Schmelzpunkt wird nicht erreicht.
- Beobachtung: Kochsalz verändert sich nicht.
Erklärung: Die Temperatur der Kerzenflamme reicht nicht aus, um das Kochsalz (Natriumchlorid) zu schmelzen.

Mögliche Fachbegriffe: lösen, Lösung, mischen, Mischung, erhitzen, schmelzen, untersuchen, betrachten

Ergebnis der gemeinsamen Reflexion

Der Aufhänger der Unterrichtseinheit mit der Suche nach dem Täter war für die Schülerinnen und Schüler äußerst motivierend. Sie hätten sich sogar gewünscht, dass die Geschichte noch länger wäre und genau beschreiben sollte, was denn geklaut und beschädigt worden sei. Bei der Durchführung der Versuche benötigten eigentlich alle Gruppen die Hilfekarten. Laut Aussage der Kinder wussten sie so besser, welches Material sie brauchten und wie der Versuch genau durchzuführen war. Sie „mussten ja nur noch Soda auch testen“. Zeitlich sollte für die praktische Arbeit auf alle Fälle genug Zeit eingeplant werden, so dass zwei Unterrichtseinheiten hintereinander gehalten werden können. In der gemeinsamen Reflexion im Plenum beschrieben die Schülerinnen und Schüler, wie sie zu ihren Ergebnissen kamen und stellten sich gegenseitig ihre Aufzeichnungen vor. Dabei wurde beurteilt, welche Form der Notation sich am besten eignete. Das Versuchsvorgehen und die teilweise abweichenden Ergebnisse wurden nochmals genau diskutiert. So stellte sich heraus, dass sauberes, strukturiertes Arbeiten unabdingbar war. Die Gruppen, die einfach ohne vorheriges Überlegen oder Zuhilfenahme der Karten aus der vorherigen Unterrichtseinheit drauflos arbeiteten, erhielten teilweise falsche Ergebnisse. Dies lag nicht an fehlendem Wissen oder Methoden, sondern an banalen Dingen wie Uneinigkeit über Tätigkeiten innerhalb der Gruppe, unüberlegten Handlungen mit häufigem Vertauschen der Pulver da nicht beschriftet, usw. Grundsätzlich erschien allgemein die Notationsweise in einer Tabelle als die übersichtlichste. Allerdings merkten die Schülerinnen und Schüler hier an, dass man sich den Aufbau der Tabelle vorher genau überlegen müsse und bei den Sätzen einfach darauf losschreiben könne. Letztendlich wurde die Reinigungsfachkraft als Täter identifiziert und der Fall gelöst.

Beispiele für Produkte und Lösungen der Schülerinnen und Schüler

Da die Produkte der Schülerinnen und Schüler während des Arbeitsprozesses entstanden und nicht für eine ständige Ausstellung vorgesehen waren, wurden sie hinsichtlich Rechtschreibung und Grammatik nicht korrigiert.

Impressionen von der Arbeit der Schülerinnen und Schüler:

Betrachten der Kristallstrukturen mithilfe von Minimikroskopen



Vergleich des Löslichkeitsverhaltens:

Hier hatten die Kinder selbst die Idee, dies auch zum besseren Vergleich auf schwarzem Papier durchzuführen.

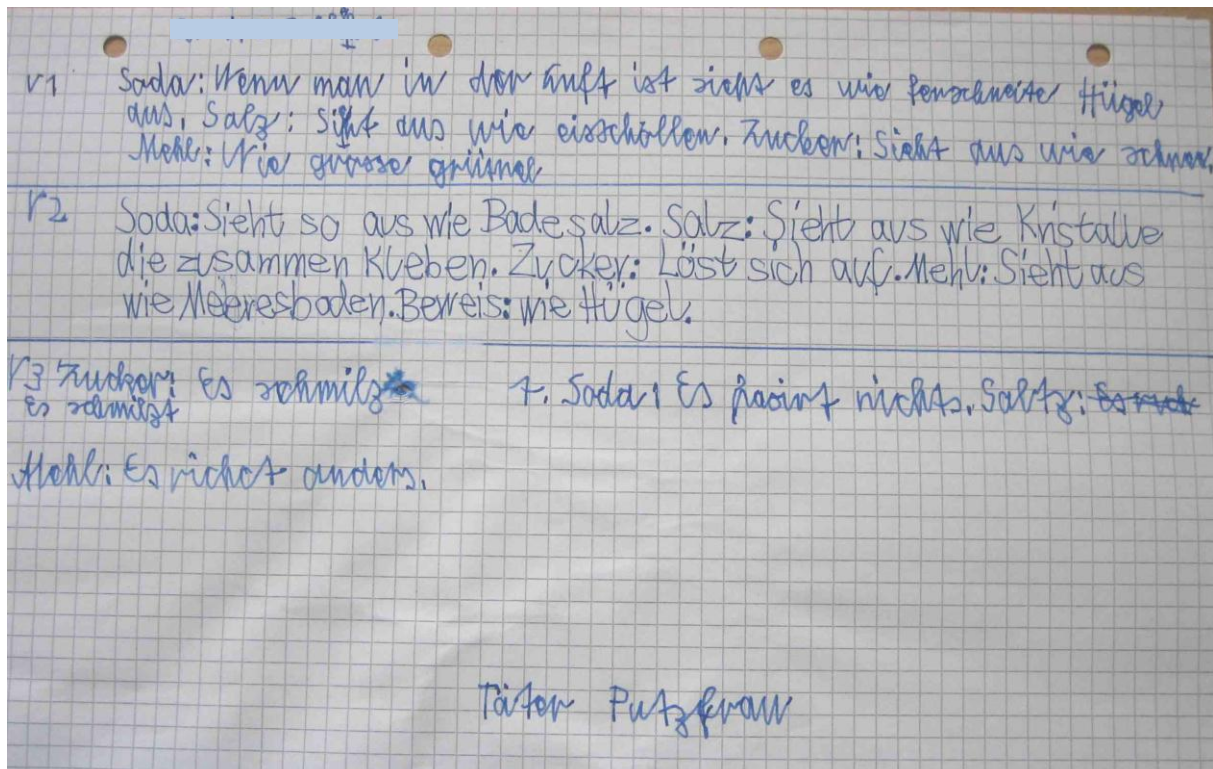


Vergleich des Verhaltens beim Erhitzen:



Arbeitsergebnisse der Schülerinnen und Schüler:

Diese Gruppe hatte große Schwierigkeiten mit der Verbalisierung und der Verwendung von Fachbegriffen. Über Vergleiche mit anderen Stoffen wurde versucht, die Pulver zu beschreiben. Beim Erhitzen der Proben stellte sich heraus, dass aus Unachtsamkeit und aufgrund unstrukturierter Arbeitsweise in der Gruppe die Pulver vertauscht wurden und so falsche Ergebnisse auftraten.



Diese Gruppe entschied sich für eine tabellarische Notationsweise und bewertete diese im Nachhinein als sehr positiv, da es den Kindern leicht fiel, den Überblick zu behalten. Bereits nach der ersten Versuchsreihe - dem Betrachten der Kristallstruktur - stand für die Schülerinnen und Schüler fest, dass Mehl und Zucker nicht das Beweismaterial sein konnten. Bei der Fixierung ihrer Versuchsergebnisse bemerkten sie schnell, dass sie eine Spalte für das Beweismittel vergessen hatten und notierten die Beobachtungen dazu noch links am Rand.

	Mehl	Zucker	Salz	Soda
B.V2 Steigt auf löst sich auch nicht beim Rühren auf Passt nichts	V1 kann es nicht sein viel zu kleine Klumpen	kann es nicht sein, viel zu große Klumpen	könnte sein hat ungefähr gleiche Größe	könnte sein sieht endlich aus
	V2 Steigt auf Boden verteilt sich	Steigt auf Boden löst sich auf	Steigt auf Boden steigt wieder als Bläschen auf löst sich auf	Steigt auf löst sich auch nicht beim Rühren auf
V3 Mehl Passt nichts aber wird gelb- braun		Schmilzt	Passt nichts	Schmilzt

Soda

Folgende Gruppe notierte die Ergebnisse in Sätzen, hat aber versucht, bereits Vergleiche zu ziehen. Allerdings sind diese sehr unstrukturiert und teilweise auch fachlich falsch. So wird Salz z.B. beim Erhitzen nicht flüssig. Bei der Diskussion der verschiedenen Ergebnisse im Plenum wurden allerdings alle Versuche nochmals besprochen und es stellte sich hier heraus, dass die Gruppe immer dieselbe Alurinne verwendet hatte.

