

© Rabia Aksu; Kübra Götz; Melissa-Nazli Incescu; Paula Schmidt; Luca Celiano Pestel (März 2022)

Weihnachtssüßigkeiten – eine Einführung in Stoffumwandlungen mit sprachlichem Schwerpunkt auf Vergleichsstrukturen

Fach: Sachunterricht

Thema: Veränderungen von Stoffeigenschaften als Indikator für Stoffumwandlungen am Beispiel des Erhitzens von Schokolade und Zucker

Kontext: Weihnachtssüßigkeiten

Kernidee: Bei Stoffumwandlungen werden Stoffe zu anderen Stoffen

Umfang: 90 min

Klassensufe: 4

Schulform: Grundschule

Lernziele/Kompetenzerwartungen

Fachlich: Die Schülerinnen und Schüler können die Entstehung von neuen Stoffen bei Stoffumwandlungen auf Grundlage neuer Stoffeigenschaften von physikalischen Vorgängen abgrenzen.

Sprachlich: Die Schülerinnen und Schüler können Stoffumwandlungen und Zustände mit vorgegebenen, vergleichenden Sprachmustern beschreiben.

Didaktischer Kommentar

Die Unterrichtsstunde liegt dem vierten Basismodell nach Oser, „Begriffs- und Konzeptbildung“, zugrunde. Die Schülerinnen und Schüler (im Folgenden SuS) nähern sich in ersten Schritten dem Konzept der chemischen Reaktion. Dabei stehen zwei Experimente im Vordergrund, die die zentrale Fragestellung der Stunde, „entsteht beim Erhitzen eines Stoffes ein anderer Stoff?“ beantworten sollen. Sie zeigen eine Zustandsänderung und eine chemische Reaktion.

Fachlich baut die Stunde auf den Kernideen *Stoffe können sich verändern* und *Veränderungen können unterschiedlicher Art sein* auf. Die Erkenntnisse dieser Stunde richten sich schließlich auf die Erarbeitung der Kernidee *bei Stoffumwandlungen werden Stoffe zu anderen Stoffen*.

Das benötigte Material für jede Phase ist im untenstehenden Ablaufplan aufgezählt.

Zum Stundeneinstieg präsentiert die Lehrkraft (im Folgenden LK) mitgebrachte Weihnachtssüßigkeiten, um die SuS durch eine Annäherung an einen Kontext und gleichzeitige Anknüpfung an Alltagserfahrungen zu motivieren.

Es erfolgt eine Aufforderung zur Beschreibung der mitgebrachten Süßigkeiten (Plätzchen, Schokoweihnachtsmänner am Stiel, Karamellbonbons) durch Benennung der Eigenschaften. Dazu bittet die LK einzelne SuS die Lebensmittel zu riechen und anzufassen, andere beschreiben das Aussehen von ihren Plätzen aus. Impulsfragen, die an Tafel oder Smartboard ersichtlich sind, geben eine Orientierung, welche Eigenschaften ein Stoff haben kann.

Die LK spricht mit den SuS über die Weihnachtszeit, das Plätzchenbacken, Düfte und andere Assoziationen. Dabei thematisiert sie, dass etwas passiert, bis die Süßigkeiten in ihrer fertigen Form bereit zum Verzehr sind. Die Frage „was passiert da eigentlich?“ wird zur zentralen Fragestellung der Stunde und stimmt die SuS auf den fachlichen Schwerpunkt der Stunde ein.

Die Lehrkraft führt anschließend die Phrasenkarten ein, die den SuS später als Hilfe zum Bearbeiten der Arbeitsblätter zur Verfügung stehen. Dabei unterscheidet sie Vergleichssätze, in denen Nomen zentral sind, und solche in denen Verben zentral sind.

Nun werden die SuS gebeten sich am Pult zu versammeln, auf dem das Material für das Lehrer-Demo-Experiment platziert ist. Das Schmelzen von Zucker, das Karamellisieren, wird als Beispiel für eine endotherme chemische Reaktion vorgeführt. Die SuS erhalten einen

Beobachtungsauftrag, der sich auf die Eigenschaften vor und nach dem Erhitzen bezieht und durch die Impulsfragen unterstützt wird. Das flüssige Produkt wird für bessere Sichtbarkeit in eine Schüssel überführt. Die Ergebnisse werden auf dem Arbeitsblatt 1 festgehalten, dabei stehen die Phrasenkarten zur Verfügung. Hier sollen die SuS zunächst selbst die Vermutung äußern, ob ein neuer Stoff entstanden ist, oder nicht. Die SuS lösen diese Aufgabe in Partnerarbeit. So sind auch ruhigere SuS in der Situation eine Vermutung zu äußern und möglichst zu begründen.

Im Unterrichtsgespräch werden anschließend die Ergebnisse verglichen. Da die LK vorher betont hat, dass die Änderung von Eigenschaften ein Indikator für eine Stoffumwandlung ist, kann erwartet werden, dass die SuS zu dem Schluss kommen, dass ein neuer Stoff entstanden ist. Zur Sicherung wird ein vorformulierter Merksatz von den SuS auf das AB 1 übertragen.

Bevor die Klasse in Kleingruppen eingeteilt wird, teilt die LK das zweite AB aus und gibt den SuS die nötigen Hinweise zum Experimentierverhalten. Dazu gehört neben Sicherheitsaspekten auch der Tipp kein Wasser zur schmelzenden Schokolade gelangen zu lassen, da diese sonst klumpig wird. Aus Sicherheitsgründen verteilt die LK das heiße Wasser (40°C) selbst an den Tischen, die SuS müssen lediglich die Schokoladenstücke in der Tasse in die Schale stellen und beobachten. Auch die geschmolzene Schokolade darf von den SuS probiert werden. Die Beobachtungen werden schriftlich auf dem AB 2 festgehalten, samt einer Vermutung, ob es sich um eine Stoffumwandlung handelt oder nicht.

Bei der Bearbeitung geben die Phrasenkarten auch an dieser Stelle besonders für sprachlich schwächere SuS, SuS aus dem DaZ-Bereich und SuS mit Förderschwerpunkt Sprache und Lernen eine Stütze bei der Formulierung der vergleichenden Satzelemente.

Die Lehrkraft regt anschließend im Unterrichtsgespräch die Diskussion an, ob sich der Stoff Schokolade bei Erhitzen zu einem anderen Stoff umgewandelt hat. Die Ergebnisse auf dem AB 2 werden verglichen. Da sich nur die Form verändert hat, sollte zu dem Schluss gelangt werden, dass kein neuer Stoff entstanden ist, sondern dass bei der Schokolade lediglich eine Veränderung ihrer Form zu beobachten ist.

Den Abschluss der Stunde bildet ein Transfer, der mittels Bildimpulsen in Form von vorher-nacher-Bildfolgen angeregt wird. Darauf sind mehrere Stoffe vor und nach der Zuführung von Wärme zu sehen, die den SuS aus ihrer Lebenswelt bekannt sind. Dabei handelt es sich zum

Teil um Zustandsänderungen, zum Teil um Stoffumwandlungen. Die SuS können nun ihren Erfahrungsschatz und den Inhalt des Merksatzes auf diese Beispiele anwenden.

Umsetzung

Ablaufplan

Phase	Inhalt	Sozialform	Medien/Materialien
Einstieg	<ul style="list-style-type: none"> • Den SuS werden nacheinander Stoffe/Lebensmittel aus dem Kontext Weihnachtsmarkt (Auswahl) gezeigt. • Die SuS sollen die Eigenschaften Farbe, Geruch, Geschmack und Form mithilfe der Impulsfragen für jeden Stoff benennen. 	Plenum	<ul style="list-style-type: none"> • Box am Pult: Auswahl von Stoffen (Plätzchen, Schokolade, Karamellbonbons) • Impulsfragen zu Stoffeigenschaften (Ausgedruckt, oder an Tafel/Smartboard)
Phase I	<ul style="list-style-type: none"> • Die LK bittet die SuS sich um das Pult zu stellen, auf dem sich eine Heizplatte, ein Topf mit kristallinem Zucker und ein Löffel befinden. Sie führt das Lehrer-Demo-Experiment durch und gibt einen Beobachtungsauftrag. Den flüssigen Zucker gießt sie in eine Schale, damit die SuS gut den flüssigen Zustand des Zuckers sehen können. 	Plenum am Pult	<ul style="list-style-type: none"> • Topf, Zucker, Herdplatte, Löffel, Schale • Phrasenkarten • AB 1

	<ul style="list-style-type: none"> • Die LK regt die SuS dazu an, beobachtete Veränderungen der Eigenschaften zu benennen. Die Impulsfragen helfen dabei diese zu ermitteln. • Die SuS sollen anschließend in PA das zugehörige Arbeitsblatt bearbeiten und mithilfe der Phrasenkarten entsprechende Sätze legen. • Die SuS füllen das Arbeitsblatt aus; inklusive Vermutung, ob ein neuer Stoff vorliegt. • Angestrebte Erkenntnis: Karamell hat andere Eigenschaften als Zucker. Es ist ein neuer Stoff entstanden. 	Partnerarbeit	
Zwischensicherung	<ul style="list-style-type: none"> • Die Vermutungen werden besprochen und im Unterrichtsgespräch wird erarbeitet, dass ein neuer Stoff vorliegt, den man unter dem Namen „Karamell“ kennt. Das wird unter „Auswertung“ knapp festgehalten. 	Plenum	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsblatt 1

	<ul style="list-style-type: none"> • Es wird ein Merksatz (diktiert oder auf Plakat vorgeschrieben) von den SuS auf AB 1 festgehalten: • <i>„Wenn sich mehrere Eigenschaften verändert haben, ist ein neuer Stoff entstanden. Wenn sich nur die Form von einem Stoff verändert hat, ist kein neuer Stoff entstanden.“</i> 		
<p>Erarbeitung Phase II</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Die LK leitet über zur nächsten Weihnachtssüßigkeit, der Schokolade, mit der Frage ob beim Erhitzen von Schokolade ebenfalls eine Stoffumwandlung stattfindet. • Die SuS beschreiben im Unterrichtsgespräch die Eigenschaften von Schokolade (evtl. mithilfe der Impulsfragen). • Probieren der festen Schokolade (hier sollte für laktoseintolerante SuS auch Zartbitterschokolade vorhanden sein). 	<p>Plenum</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pro Gruppe: eine Tasse, eine Schüssel, zwei Stücke Schokolade/ Schokoweihnachtsmänner, Löffel • LK: Wasserkocher • Impulsfragen • Phrasenkarten • AB 2

	<ul style="list-style-type: none"> • Die LK kündigt die Experimentierphase an, in der Schokolade im Wasserbad erwärmt werden soll. • Anschließend verteilt die LK die SuS auf Kleingruppen • Die LK teilt das AB 2 aus. • Sie gibt an, dass nachfolgend mit Schokolade untersucht werden soll, ob beim Erhitzen von Stoffen stets ein neuer Stoff entsteht. Dies ist die zentrale Fragestellung. • Anschließend erhitzen die SuS jeweils in der Kleingruppe die Schokolade in einer Tasse im Wasserbad. Die LK geht rum und füllt die Schalen mit etwas heißem Wasser. Sie weist auf die Gefahr durch Verbrennung hin. • Während die Schokolade schmilzt, beschreiben SuS mögliche Veränderungen der Eigenschaften mithilfe der Phrasenkarten und bearbeiten AB 2. • Probieren der flüssigen Schokolade; evtl. nochmaliges Probieren der festen Schokolade. • Die SuS füllen das Arbeitsblatt aus; inklusive 	<p>Kleingruppen (2-4 SuS)</p>	
--	--	-------------------------------	--

	<p>Vermutung mit Begründung, ob ein neuer Stoff vorliegt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angestrebte Erkenntnis: Flüssige Schokolade hat überwiegend die gleichen Eigenschaften wie feste Schokolade. Es ist kein neuer Stoff entstanden. 		
Zwischensicherung	<ul style="list-style-type: none"> • Die Vermutungen werden besprochen und es wird erarbeitet, dass kein neuer Stoff vorliegt. • Es wird betont, dass die Veränderung/Nicht-Veränderung von Eigenschaften ein Indikator dafür ist, ob ein neuer Stoff vorliegt. 	Plenum	<ul style="list-style-type: none"> • AB 2
Transfer	<ul style="list-style-type: none"> • Den SuS werden Bildfolgen von Zustandsänderungen oder Stoffumwandlungen aus anderen Kontexten gezeigt. Mithilfe der erlernten Satzmuster zur Beschreibung der Eigenschaften sollen die SuS jeweils begründend angeben, ob ein neuer Stoff entstanden ist, oder nicht. 	Plenum	<ul style="list-style-type: none"> • Bildfolgen (Eiswürfel-Wasser; Buttergeronnene Butter; feste Schokolade – flüssige Schokolade) per OHP o.ä.

Verwendete Materialien (+sprachliche Hilfen/Binnendifferenzierung)

Impulsfragen als sprachliche Hilfe zur Identifizierung von Eigenschaften eines Stoffes

<p>Wie schmeckt der Stoff?</p> <p>Welche Form hat der Stoff?</p> <p>Wie riecht der Stoff?</p> <p>Welche Farbe hat der Stoff?</p>
--

Phrasenkarten als sprachliche Hilfe zur Formulierung von Vergleichssätzen

mit Nomen:	
...hat eine andere Form als...	...hat die gleiche Form wie...
...hat die gleiche Farbe wie...	...hat eine andere Farbe als...
mit Verben:	
...riecht genauso wie...	...riecht anders als...
...schmeckt genauso wie...	...schmeckt anders als...

Arbeitsblatt 1 - Wir erhitzen Zucker



Zucker



Karamell

Aufgabe 1: Ergänze die Lücken in den Vergleichssätzen. Nutze die Phrasenkarten, wenn du Hilfe beim Ausfüllen der Lücken brauchst.

Karamell schmeckt _____ Zucker.

Karamell riecht _____ Zucker.

Karamell hat _____ Farbe _____ Zucker.

Karamell hat _____ Form _____ Zucker.

Aufgabe 2: Was vermutest Du? Kreuze an.

Zucker und Karamell sind dasselbe.

Zucker und Karamell sind verschiedene Stoffe.

Begründe Deine Antwort in einem ganzen Satz:

Ich vermute, dass

Auswertung:

Unser Merksatz:

Arbeitsblatt 2 - Wir erhitzen Schokolade



Feste Schokolade



Flüssige Schokolade

Aufgabe 1: Bilde Vergleichssätze für die beiden Formen von Schokolade. Orientiere Dich an den Phrasenkarten, wenn Du Hilfe brauchst.

Flüssige Schokolade ... _____ feste Schokolade

Aufgabe 2: Was vermutest Du? Kreuze an.

Beim Erhitzen der Schokolade ist ein neuer Stoff entstanden.

Beim Erhitzen der Schokolade ist kein neuer Stoff entstanden.

Mögliche Bildfolgen für den Transfer (OHP-Folie oder PPP)



