

© Nora Linz; Nicole Baberowski; Mara Steiding (März 2022)

Die Bestimmung einiger Stoffeigenschaften von Zucker und Salz mit sprachlichem Schwerpunkt auf der Erstellung einfacher Steckbriefe.

Fach: Sachunterricht

Thema: Die Bestimmung charakteristischer Stoffeigenschaften durch ausgewählte Methoden am Beispiel von Zucker und Salz.

Kontext: Zucker und Salz / Küche und Speisen

Kernidee: Stoffe besitzen charakteristische Eigenschaften.

Umfang: 90 Minuten

Klassensufe: 4

Schulform: Grundschule

Lernziele/Kompetenzerwartungen

Fachlich: Die Schüler und Schülerinnen können charakteristische Eigenschaften von Stoffen aufzählen und diese anhand ausgewählter Methoden vergleichen.

Sprachlich: Die Schüler und Schülerinnen können charakteristische Eigenschaften eines Stoffes in Form eines Steckbriefs dokumentieren.

Didaktischer Kommentar

Die geplante Unterrichtsstunde ist nach dem Basismodell Problemlösen mit Experiment nach Oser (2001) geplant, ausgehend von einem fiktiv generierten und nachgestellten Problem, das fachlich den Bereich der Stoffe und ihrer Eigenschaften berührt.

Durch eine kurze Geschichte in einem Haushaltskontext wird die Stunde begonnen und der Kontext eingeführt. Zwei Geschwisterkinder bringen in der Küche Zucker und Salz durcheinander. Passend zu dem Problem der Geschichte stehen auf dem Pult zwei unbeschriftete Bechergläser - eins mit Zucker und eins mit Salz. Durch die Frage der LK welcher Stoff in welchem Becherglas sei, werden die Kinder mit dem gleichen Problem konfrontiert, das die Kinder in der Geschichte haben. Die Kinder werden wahrscheinlich die grundlegenden Gemeinsamkeiten der Stoffe benennen (weiß, fest, körnig), was von der LK dahingehend aufgegriffen werden kann, dass für eine Identifizierung nicht die Gemeinsamkeiten, sondern nunmehr die Unterschiede der Stoffe bedeutend sind. Die LK regt die SuS dazu an Vorschläge für ein weiteres (und experimentelles) Vorgehen zu sammeln. Dabei ist nicht zu erwarten, dass die SuS die Möglichkeiten selbst erarbeiten können, sondern die LK muss durch Impulse in Richtung bestimmter Stoffeigenschaften die Planung leiten. Die zentrale Frage der Unterrichtsstunde lautet: *Anhand welcher Eigenschaften können wir Zucker und Salz identifizieren?*

Die sich daran anschließende Experimentierphase wird von der LK vorbereitet. Die zu benutzenden Forscherkisten sind im Sinne der didaktischen Reduktion vorgepackt. Die LK betont, dass beim wissenschaftlichen Arbeiten im Labor die untersuchten Stoffe nicht in den Mund genommen werden dürfen und zeigt den SuS, wie man vorsichtig an einer Chemikalie riecht.

Die Experimentierphase wird begleitet von der Bearbeitung der Aufgaben auf dem zweiten Arbeitsblatt, die zum Dokumentieren der Beobachtungen auffordern. Das verhindert ein Vermischen der Ergebnisse zwischen den drei Experimentierschritten. Um die SuS bei der Dokumentation und der richtigen Interpretation der Beobachtungen zu unterstützen, stehen für die Untersuchung der Löslichkeit und der elektrischen Leitfähigkeit zwei Hilfskarten zu Verfügung, die ausgeteilt oder für alle SuS als OHP-Folie sichtbar gemacht werden können.

Anschließend erfolgt eine gemeinsame Besprechung und ein Vergleich der Ergebnisse.

Sollten die SuS nur wenig Erfahrung mit Steckbriefen haben, ist es ratsam, dass die LK Steckbriefe im Allgemeinen mündlich vorstellt, bzw. wiederholt. Sie erklärt, dass ein Steckbrief ein übersichtliches Mittel sei, um eine Person, einen Gegenstand oder ein Thema anhand seiner/ihrer Merkmale, Daten und Charakteristika listenartig darzustellen. Zu einer Kategorie gehört die passende Eigenschaft des vorgestellten Objekts (z.B.: Zucker: Löslichkeit – sehr gut löslich). Die Benennung der Eigenschaft erfolgt dabei nicht in ganzen Sätzen sondern wortweise oder stichpunktartig.

Ist diese Textsorte völlig fremd, kann ein Steckbrief aus einem anderen Bereich (z.B. eine Tierart) gezeigt, oder an der Tafel beispielhaft erstellt werden. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass Schülerinnen und Schüler zu diesem Zeitpunkt bereits ausgefüllte Steckbriefe als Textsorte kennen. An dieser Stelle sollen sie jedoch Steckbriefe selbstständig als Form der Ergebnisdokumentation ausfüllen. Schwächere SuS können fertige Steckbriefe, z.B. von Tierarten als Erinnerungs- und Orientierungshilfe gezeigt, oder ausgehändigt bekommen.

Für eine Festigung des fachlichen Inhalts soll das dritte Arbeitsblatt bearbeitet werden, auf dem die SuS für beide untersuchten Stoffe, also Zucker und Salz jeweils einen kurzen Steckbrief mit den zugehörigen Eigenschaften erstellen.

Die SuS haben die Kategorien bereits vorgegeben und müssen lediglich ihre gemachten Entdeckungen aus der Experimentierphase für beide Stoffe an die richtige Stelle setzen.

Die nachfolgende Aufgabe 3 dreht das Schema um und die SuS müssen zwei kurzen Texten die richtigen Informationen entnehmen und einen gedanklichen Steckbrief anfertigen, um festzustellen, mit welchem der vorher erstellten Steckbriefe der Text jeweils übereinstimmt. Diese Aufgabe kann auch gemeinsam im Plenum gelöst werden.

Im Laufe der Unterrichtsstunde gelangen die SuS zu der Erkenntnis, dass beide sich ähnelnden Stoffe zunächst in vielen Eigenschaften Gemeinsamkeiten aufweisen und durch den einfachen Stromkreis sicher auseinander gebracht werden können. Auf diese Weise lernen die SuS erste wissenschaftliche Methoden - und Stoffeigenschaften als wichtige Identifikationsmerkmale kennen.

Den Abschluss der Unterrichtsstunde bildet ein Transfer auf eine andere Stoffgruppe, die Metalle. Diese können zum Teil in den gleichen Eigenschaftskategorien betrachtet werden

wie die Salze, bieten aber auch an die Liste dieser Kategorien zu erweitern. Die LK zeigt dazu verschiedene Metallgegenstände (z.B. Kupferdraht, Eisennägel, etc.) anhand derer die SuS verschiedene Stoffeigenschaften erkennen und diese diskutieren können. Es könnte beispielsweise diskutiert werden, ob die Löslichkeit in Wasser hier überprüft werden kann, oder ob es sich lohnt die elektrische Leitfähigkeit zu überprüfen. Auch neue Eigenschaftskategorien können aufgegriffen werden, zum Beispiel, ob die Metalle magnetisch sind, oder nicht.

Umsetzung

Ablaufplan

Phase	Inhalt	Sozialform	Medien/Material
Einstieg und Problemgenerierung	<ul style="list-style-type: none"> • Die Arbeitsblätter werden ausgeteilt und im Plenum werden die Geschichte von Ben und Lisa und der kurze historische Exkurs vorgelesen. • Die SuS werden mit der Problemstellung von Lisa und Ben (Unterschied zwischen Salz und Zucker) konfrontiert. • Auf dem Pult stehen 2 Bechergläser mit Salz und Zucker. Die LK fragt welches Becherglas Salz und welches Zucker enthalte und stellt damit eine Frage, die die SuS nicht beantworten können. • Die SuS benennen die Gemeinsamkeiten der beiden Stoffe und schlussfolgern das daraus resultierende Problem. 	Plenum	Arbeitsblätter 1-3 2 Bechergläser (Zucker und Salz)

Planen von Experimenten	<ul style="list-style-type: none"> • Es werden gemeinsam Vorschläge zur Identifizierung der beiden Stoffe gesucht und Impulse zur elektrischen Leitfähigkeit, Struktur, Löslichkeit, Geruch gegeben. • Einführung in das Experimentieren • (nicht in den Mund nehmen, wie riecht man richtig?) • <i>Zentrale Frage zur Experimentierphase lautet: Anhand welcher Eigenschaften können wir Salz und Zucker unterscheiden?</i> 	Plenum	AB 1
Durchführung der Experimente	<ul style="list-style-type: none"> • Austeilen der Proben und Forscherkisten • <u>Experimentierphase 1:</u> Schülerinnen und Schüler untersuchen mithilfe einer Lupe die Kristalle und skizzieren die Kristallstruktur für beide Stoffe auf dem Arbeitsblatt. • <u>Experimentierphase 2:</u> SuS lösen die Stoffe in Wasser und notieren dabei ihre Ergebnisse • <u>Experimentierphase 3:</u> Untersuchung der Lösungen in Bezug auf ihre elektrische Leitfähigkeit • Notieren der Ergebnisse auf dem AB 2 	Experimentieren in Gruppen	Forscherkisten: (Salz, Zucker, eine Lupe, 2 Bechergläser mit destilliertem Wasser, ein Teelöffel, ein einfacher Stromkreis) AB2 (Aufgabe 1) <ul style="list-style-type: none"> • Hilfskarten

Transfer	<ul style="list-style-type: none"> • Transfer zu bspw. Metallen und Ergänzung der Eigenschaftskategorien durch z.B.: Leitfähigkeit, Glanz, Verformbarkeit (verschiedene Metalle werden gezeigt und oberflächlich besprochen), evtl. Magnetismus 	Plenum	Ausgewählte Stücke verschiedener Metalle mit unterschiedlichen, herausstechenden Merkmalen
----------	--	--------	--

Reduktionsentscheidung:

Die „Forscherkisten“ sind vorgepackt mit: Salz, Zucker, einer Lupe, 2 Bechergläser mit (dest.) Wasser, ein Teelöffel, ein einfacher Stromkreis [Lämpchen, Batterie, drei Kabel] um die organisatorische Komplexität für die Tischgruppen, sowie das Bewegungsmaß im Klassenraum zu reduzieren.

Verwendete Materialien (+sprachliche Hilfen/Binnendifferenzierung)

1. Seite	Name:	Datum:
-----------------	--------------	---------------

„Das Mysterium des weißen Goldes“

Früher war Salz so wertvoll, dass es weißes Gold genannt wurde. Auch der Zucker, den wir heute kennen, ist durch Prozesse in seiner Gewinnung weiß. Beide Stoffe sehen sich zum Verwechseln ähnlich.

Es ist Sonntag und es regnet. Lisa und ihr Bruder Ben überlegen sich, was sie am Nachmittag machen sollen. Sie entscheiden sich dazu Muffins zu backen. Sie stellen alles auf den Tisch, was sie brauchen. Als sie nach dem Zucker suchen, finden sie nur zwei unbeschriftete Gläser mit weißem Inhalt. „In einem davon müsste Zucker sein“ meint Ben, „und in dem anderen Salz. Können wir nicht einfach probieren, welches welches ist?“

„Nee...“ antwortet Lisa, „wir können uns ja nicht sicher sein, dass da nichts giftiges drin ist.“

Wie kannst du Lisa und Ben helfen die beiden Stoffe eindeutig zu bestimmen?

Alle Stoffe haben Eigenschaften. Diese Eigenschaften helfen uns dabei das Salz vom Zucker zu unterscheiden. Führe die folgenden Experimente durch und finde heraus, welche Eigenschaften Zucker und Salz haben.

Diese Materialien benötigst du:

Salz

Zucker

1 Lupe

2 Becher mit Wasser

1 Teelöffel

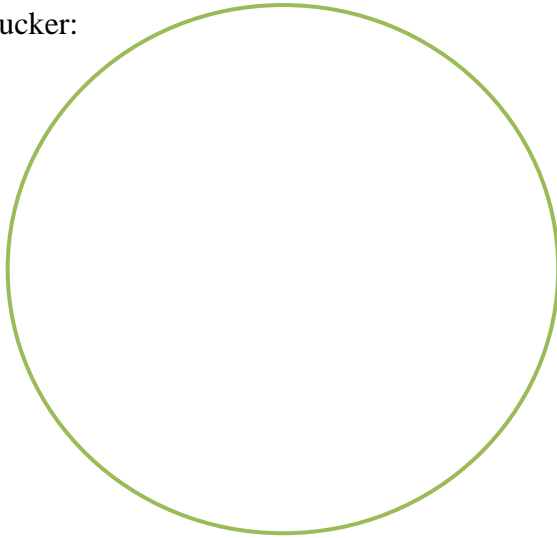
1 einfachen Stromkreis

2. Seite	Name:	Datum:
----------	-------	--------

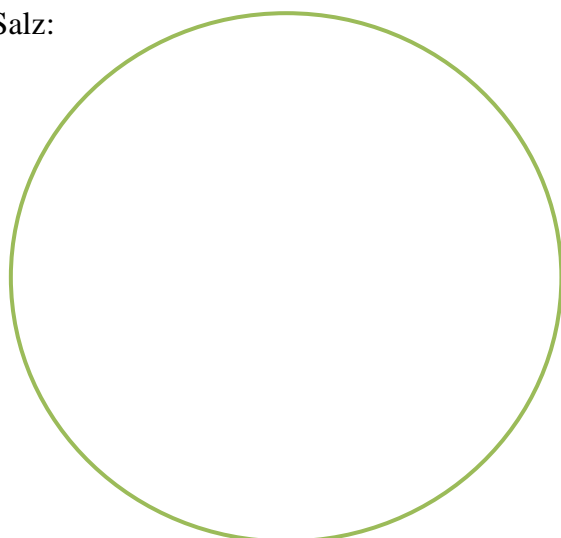
Aufgabe 1: Betrachte und untersuche die Stoffe (Zucker und Salz) auf ihr Aussehen, ihre Löslichkeit und ihre elektrische Leitfähigkeit.

Experiment 1: Nimm die Lupe und schau dir das Aussehen der Kristalle genau an. Wie sehen sie aus? Zeichne die Struktur der Kristalle in die Kreise.

Zucker:



Salz:



Farbe der Zuckerkristalle:

Farbe der Salzkristalle:

Experiment 2: Gib zwei Teelöffel Zucker und zwei Teelöffel Salz in jeweils einen Becher mit Wasser und rühre um. Was kannst du beobachten? Löst es sich **gut**, **schlecht** oder **gar nicht**? Schreibe jeweils einen ganzen Satz.

Zucker:

Salz:

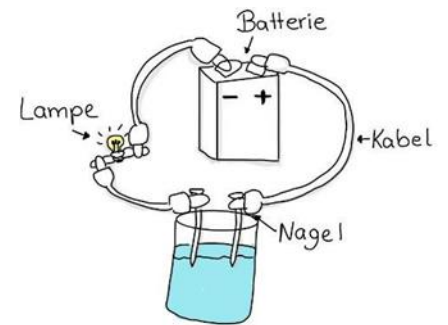


3. Seite	Name:	Datum:
-----------------	--------------	---------------

Experiment 3: Halte die beiden Nägel des einfachen Stromkreises in die Lösung. Sie sollen sich nicht berühren. Leitet die Lösung den Strom?

In Wasser gegebener Zucker ...

In Wasser gegebenes Salz ...



4. Seite	Name:	Datum:
-----------------	--------------	---------------

Aufgabe 2: Nutze deine Beobachtungen, um für beide Stoffe, die du untersucht hast, Steckbriefe zu erstellen.



Steckbrief 1
Name: _____
Farbe: _____
Aussehen der Kristalle: _____
Löslichkeit: _____
Elektrische Leitfähigkeit: _____

Steckbrief 2
Name: _____
Farbe: _____
Aussehen der Kristalle: _____
Löslichkeit: _____
Elektrische Leitfähigkeit: _____

5. Seite	Name:	Datum:
-----------------	--------------	---------------

Aufgabe 3: Hier siehst du zwei Texte über die unbekannt Stoffe von Lisa und Ben. Findest du heraus, welcher Stoff Zucker und welcher Stoff Salz ist? Schreibe die richtigen Namen über die Texte.

Stoff 1:

Betrachtest du diesen Stoff ist er weiß. Betrachtet du ihn durch die Lupe, sind kleine fast durchsichtige Kristalle zu erkennen. Außerdem löst sich der Stoff gut in Wasser.

Wenn du die beiden Nägel des einfachen Stromkreises in die Lösung hältst, leuchtet die Lampe nicht auf.

Stoff 2:

Wenn du diesen Stoff betrachtest ist auch er weiß. Wenn du ihn durch die Lupe betrachtest, erkennst du kleine abgerundete weiße Kristalle.

Gibst du den Stoff in Wasser und verrührst ihn etwas länger, löst er sich im Wasser. Wenn du beide Nägel des einfachen Stromkreises in die Lösung hältst, leuchtet die Lampe auf.

Hilfskarte für die Experimentierphase (auch für OHP)

