

© Tim Schütze; Ilker Simsek; Frederike Willems (März 2022)

## Lösungsvorgang von Salz in Wasser mit entsprechendem Fachwortschatz (insb. Verben) auf stofflicher und auf Teilchenebene

**Fach:** Sachunterricht

**Thema:** Der Lösungsvorgang eines Feststoffes, unter Hinzunahme des Legeteilchenmodells, am Beispiel von Natriumchlorid in Wasser.

**Kontext:** Salzwasser im Meer

**Kernidee:** Stoffe bestehen aus Teilchen

**Umfang:** 90-120 Minuten

**Klassensufe:** 4

**Schulform:** Grundschule

### Lernziele/Kompetenzerwartungen

**Fachlich:** Die SuS können die Änderungen der Erscheinungsform eines festen Stoffes beim Lösungsvorgang in Wasser mit Hilfe eines vereinfachten Teilchenmodells (Legeteilchenmodell) beschreiben.

**Sprachlich:** Die SuS können den unterschiedlichen Fachwortschatz (inbs. Verben) zur Beschreibung des Lösungsvorgangs auf Stoffebene und auf Teilchenebene passend anwenden.

---

## **Didaktischer Kommentar**

Die Unterrichtsstunde ist an das Basismodell 4 nach Oser, Begriffs-/Konzeptbildung angelehnt. Die zentrale Frage der Stunde, „wieso schmeckt das Wasser salzig, es ist doch ganz klar?“, wird durch ein Diskrepanzerlebnis entwickelt. Die Frage soll durch ein Schülerexperiment und ein Erklärvideo, das den Lösungsvorgang mithilfe von verschiedenfarbigen Legosteinen darstellt, beantwortet werden.

Für die Beantwortung der Frage und das Nacherzählen des Erklärungsansatzes im Erklärvideo, wird ein für die Jahrgangsstufe angemessener Fachwortschatz benötigt, der im Rahmen dieser Stunde erarbeitet und angewendet werden soll.

Der Stundeneinstieg baut auf dem gedachten Vorwissen auf und aktiviert dieses. Die SuS haben vorab die Aggregatzustände von Wasser erarbeitet, idealerweise in den Stunden zuvor mithilfe des Legoteilchenmodells, sodass die SuS mit den Begriffen fest, flüssig und gasförmig vertraut sind und dem Impuls, die Zustände mithilfe ausgeteilter Legosteine in Partnerarbeit „zu bauen“, nachkommen können. Die Modellierung von Teilchen über ein Teilchenmodell bietet den SuS einen erleichterten und altersgerechten Einstieg in die submikroskopische Perspektive und somit eine Hilfe für den kognitiven Bruch von der bisher nur auf makroskopischer Ebene bekannten Lebenswelt zur mikroskopischen Ebene.

Das Diskrepanzerlebnis soll durch eine Kostprobe und grobe Untersuchung zweier Wasserproben entstehen, die die Lehrkraft austeilt. Jedes Kind erhält gesalzenes und ungesalzenes Wasser und wird zum Probieren ermutigt. Die SuS werden aufgefordert das Wasser auch genau zu betrachten und daran zu riechen, um weitere Unterschiede zu suchen und die gewünschte Fragestellung hervorzulocken.

Die SuS stellen Vermutungen an, warum das Wasser in dem einen Becher salzig schmeckt und in dem anderen nicht. Die Begriffe salzig und Salzwasser sind als Reaktion zu erwarten und können von der Lehrkraft als Überleitung genutzt werden, um die SuS nach ihren eigenen Erfahrungen mit Salzwasser, bzw. salzigem Wasser zu fragen, und so einen persönlichen Bezug der SuS mit dem Kontext herzustellen. I.d.R. wird auch der Kontext Kochen (z.B. gesalzenes Wasser für Nudeln) genannt. Dies dient der Lehrkraft als Überleitung zum anschließenden Experiment.

Die Experimentierphase wird von der Lehrkraft unter Betonung der sprachlichen Hilfen auf den Arbeitsblättern, einem vorentlasteten Versuchsprotokoll, eingeleitet. Es werden Vermutungen gesammelt, was passiert, wenn Salz in Wasser gegeben wird und die Vermutungen werden, von der Lehrkraft ggf. sprachlich korrigiert, an der Tafel gesammelt. Die SuS übertragen die Vermutungen auf ihr Arbeitsblatt. Anschließend führen sie den Versuch in Zweiergruppen durch.

Die SuS trainieren während des Experimentierens methodische Kompetenzen wie das Abarbeiten von Handlungsanweisungen, Dosieren, Lösen und Beobachten. Das vorherige mündliche Durchgehen des Versuchsaufbaus und der Versuchsanweisung im Plenum durch die Lehrkraft, sichert eine Minimierung an Fehlumsetzungen.

Nachdem die Experimente durchgeführt und die Zweiergruppen ihre Beobachtungen notiert haben, werden diese im Plenum zusammengetragen. Die Lehrkraft führt daraufhin das Fachverb „sich lösen in“ ein. Die Auswertung wird fachlich korrekt notiert.

Anschließend stellt die Lehrkraft zwei Fragen. Sie fragt zum einen, warum sich das Salz erst löst, wenn es umgerührt wird. Sie fragt außerdem, was die SuS meinen, wohin das Salz beim Lösen „verschwindet“? Nachdem die SuS ihre Vermutungen dazu äußern konnten, wird ein Erklärvideo mit der Auflösung gezeigt.

Mit der Präsentation des Erklärvideos schafft die Lehrkraft einen Wechsel der Darstellungsform. Es zeigt die Lösung eines Salzkristalls in Wasser auf Teilchenebene, symbolisiert durch Legosteine zweier Farben.

Nachdem die SuS das Video einmal gesehen haben, wird es besprochen. In ihren eigenen Worten geben sie wieder, was beim Lösen von Salz in Wasser passiert. Es wird thematisiert, dass das Salz nicht „weg“ ist, auch wenn es nicht mehr sichtbar ist, sondern die Teilchen weiterhin vorhanden sind. Aus dem Grund schmeckt das Wasser weiterhin salzig. Hier soll die entsprechende – auch durch den allgemeinsprachlichen Begriff des Auflösens unterstützte – Fehlvorstellung abgebaut werden. Es wird auch geklärt, dass das Rühren notwendig ist, um die Teilchen in Bewegung zu bringen und so den Lösevorgang in Gang zu setzen.

Nun wird das Erklärvideo ein zweites Mal abgespielt. Vorab werden die SuS darum gebeten, diesmal auch auf die Sprache zu achten. Denn in dem Video werden die Fachwörter, insb. die Verben eingeführt, die für die Beschreibung des Lösens auf Teilchenebene notwendig sind.

Der Film ist bewusst mit kurzen, sprachlich korrekten und wortschatzensprechenden Sätzen gefüllt und mit den didaktisch reduzierten, vereinfachten Teilchenvorstellungen versehen.

Die in vier Bildern dargestellten Filmausschnitte auf dem letzten Arbeitsblatt unterstützen die Kinder darin die wichtigsten Schritte im Löseprozess zu beschreiben. Um auch hier den sprachlich schwachen SuS eine Stützgerüst anzubieten, gibt das Arbeitsblatt eine Wortliste und einen Satzbaukasten vor, sodass die Sätze lediglich passend zusammengefügt werden müssen. Einige Erklärungen werden im Klassenverband vorgelesen und eine Musterlösung schriftlich fixiert.

Zum Schluss gibt es eine Transferphase. Es werden im Unterrichtsgespräch andere Beispiele für Lösevorgänge gesammelt, die die Kinder aus ihrem Alltag kennen. Für eines dieser Beispiele (das die Lehrkraft auswählt, damit es fachlich korrekt ist), fertigen die SuS erneut eine Beschreibung an. Unter der Überschrift auf Stoffebene (z.B. Zucker in Wasser) beschreiben die SuS auf Teilchenebene, was passiert. Dadurch wird das fachliche und sprachliche Lernziel gefestigt. Auch hier werden einzelne Beispiele vorgelesen.



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LK stellt den SuS die Frage, woher sie Salzwasser aus ihrer Alltagswelt kennen.</li> </ul>		
Experimentierphase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LK zeigt Versuchsaufbau und Versuchsanweisung auf dem Smartboard</li> <li>• LK geht beides mit den SuS mündlich durch und erklärt Hilfen (auf dem Versuchsprotokoll).</li> <li>• LK teilt Arbeitsblätter (Seiten 1-3) aus.</li> <li>• Vermutungen werden an der Tafel gesammelt.</li> <li>• Die SuS führen den Versuch durch.</li> <li>• Die LK motiviert die SuS ihre Beobachtungen auf einem vorentlasteten Protokoll zu verschriftlichen und erinnert an den Fachwortschatz. Dieser ist am Smartboard und auch in dem Protokoll zu lesen.</li> </ul>	<p>Frontalunterricht</p> <p>PA</p>	<p>Tafel/OHP/Smartboard</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pro 2er-Team: Pappbecher, Trinkwasser, Kochsalz, 1x Holzstab/Löffel</li> <li>• Vorentlastetes Versuchsprotokoll (Seiten 1-2)</li> </ul>

<p>Erarbeitungsphase          sprachliches Lernziel          Teil 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beobachtungen werden notiert und anschließend im Plenum zusammengetragen.</li> <li>• LK führt Fachverb „sich lösen in“ ein.</li> <li>• Die Auswertung wird von allen notiert. Musterlösung: „Salz löst sich in Wasser. Es löst sich aber erst, wenn umgerührt wird.“</li> <li>• LK regt durch die Fragen „warum löst sich das Salz erst mit dem Umrühren?“ und „wohin <i>verschwindet</i> das Salz bei Umrühren?“ eine kurze Diskussion an.</li> </ul>	<p>EA/PA</p> <p>Unterrichtsgespräch</p>	<p>Arbeitsblatt vorentlastetes Versuchsprotokoll S.2</p>
<p>Erarbeitungsphase          (fachliches Lernziel)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LK zeigt das kurze Erklärvideo über das Smartboard im Plenum.</li> <li>• Zulassen von inhaltlichen Fragen und Diskussion des Erklärvideos.</li> </ul>	<p>Frontalunterricht</p> <p>Unterrichtsgespräch</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erklärvideo (Smartboard/Beamer)</li> </ul>

<p>Erarbeitungsphase          sprachliches Lernziel          Teil 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erneutes Ansehen des Videos mit dem Auftrag auf die Sprache zu achten.</li> <li>• LK thematisiert die unbekanntem Fachwörter des Films an der Tafel</li> <li>• LK motiviert die SuS ihre Erklärung auf einem vorentlasteten Protokoll zu verschriftlichen und erinnert an die Hilfestellung auf dem Versuchsprotokoll.</li> <li>• Die SuS schreiben ihre Erklärungen auf. Einige werden vorgelesen.</li> </ul>	<p>Unterrichtsgespräch          Einzelarbeit</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erklärvideo (Smartboard/ Beamer)</li> <li>• Tafel</li> <li>• Arbeitsblatt (mit Wortliste und Satzbaukasten)            Vorentlastetes            Versuchsprotokoll (S.3)</li> </ul>
<p>Transferphase</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LK fragt in der Reflexionsfrage die SuS nach anderen Beispielen von Lösungsgemischen aus ihrem Alltag</li> <li>• Festigung des sprachlichen und fachlichen Lernziels durch erneute, schriftliche Beschreibung für eines dieser Beispiele.</li> <li>• Abschließendes Vorlesen einzelner Beispiele</li> </ul>	<p>Unterrichtsgespräch</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel</li> </ul>

## **Verwendete Materialien (+sprachliche Hilfen/Binnendifferenzierung)**

Erklärvideo: [https://www.uni-due.de/prodaz/ue\\_material.php](https://www.uni-due.de/prodaz/ue_material.php)

## Arbeitsblatt 1

Name: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

### Versuchsprotokoll:

**Frage:** Was passiert, wenn man Salz in Wasser gibt?

**Vermutung:** Schreibt auf, was eurer Vorstellung nach passiert, wenn man Salz in Wasser gibt.

---

---

---

---

### Material:

- 1 Glas
- 1 Teelöffel
- 3 Teelöffel Salz



Das Glas

Der Teelöffel



Das Salz

### Versuchsbeschreibung:

1. Füllt ein Glas zur Hälfte mit Wasser.
2. Gebt zwei Teelöffel Salz in das Wasser. Beobachtet, was passiert.
3. Rührt anschließend alles eine Minute lang mit dem Teelöffel um. Beobachtet, was nun passiert.

---

## Arbeitsblatt 2

### Beobachtung:

Fülle die fehlenden Lücken in dem Beobachtungstext mit passenden Wörtern aus dem Wortkasten. **Vorsicht! Hier haben sich auch falsche Wörter eingeschlichen.**

### Wortkasten

das Wasser, die Wasser	klar	sinkt	auf den Boden
das Salz, die Salze	bunt	steigt	nach oben
der Zucker, die Zucker	trüb		

Zu Beginn ist das Wasser im Glas ganz \_\_\_\_\_.

Nachdem wir einen Teelöffel \_\_\_\_\_ in das Wasser gegeben haben, \_\_\_\_\_ das Salz \_\_\_\_\_.

Wenn man eine Minute lang gerührt hat, wird das Wasser \_\_\_\_\_.

### Auswertung:

---

---

---

## Arbeitsblatt 3 Erklärung der Beobachtung mit Hilfe des Teilchenmodells

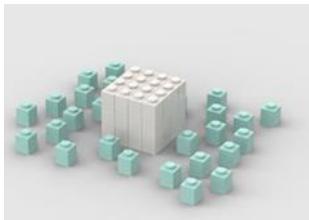
Schaut euch den kurzen Erklärfilm an. Beschreibt anschließend die Bilder. Verwendet dafür die Wortliste und den Satzbaukasten.

### Wortliste

das Wasserteilchen, die Wasserteilchen      umgeben      einzeln  
 das Salzteilchen, die Salzteilchen      sich an/lagern  
 das Salzgitter, die Salzgitter      heraus/lösen

### Satzbaukasten

Satzbaukasten		<i>Nominativ</i>		<i>Akkusativ</i>
Danach Dann Zuerst Am Ende	sich an/lagern heraus/lösen sein umgeben	der ... die ... das ...	an aus	den ... die ... das ...
				<i>Dativ</i> dem ...



1

---

---

---

---



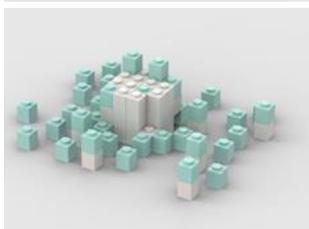
2

---

---

---

---



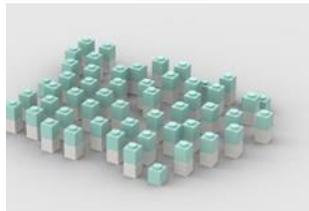
3

---

---

---

---



4

---

---

---

---