



## Wir untersuchen verschiedene Stoffe

Stand: 23.06.2016

<b>Jahrgangsstufen</b>	1/2
<b>Fach/Fächer</b>	Heimat- und Sachunterricht
<b>Zeitraumen</b>	ca. 1 Unterrichtseinheit (variabel nach Anzahl der Stoffe)
<b>Benötigtes Material</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• verschiedene Stoffproben</li><li>• Material für die einzelnen Versuche (siehe Versuchskarten)</li></ul>

## Kompetenzerwartungen

### Lernbereich 3 Natur und Umwelt

#### 3.2. Stoffe und Energie

Die Schülerinnen und Schüler ...

- untersuchen und dokumentieren ausgewählte Eigenschaften verschiedener Stoffe.

## Aufgabe

In kurzen Versuchen ermitteln die Schülerinnen und Schüler Kenneigenschaften von verschiedenen Stoffen und dokumentieren diese entweder mit eigenen Notationsverfahren oder in einer vorgegebenen Tabelle.

Versuch 1: Beschreibung der Gegenstandseigenschaften

Versuch 2: Verhalten in Wasser → Löslichkeit, Dichte/volumenbezogenes Gewicht

Versuch 3: Verhalten beim Erhitzen

Versuch 4: Verhalten in der Nähe eines Magneten

### Kompetenzorientierte Arbeitsaufträge:

- Ihr braucht für alle Versuche mehrere Stücke von dem Stoff, das ihr untersuchen möchtet. Schreibt den Namen des ausgesuchten Stoffes auf.
- Führt alle Versuche durch. Holt euch jeweils eine Arbeitskarte. Notiert eure Beobachtung und euer Ergebnis auf einem Blatt Papier.

### Versuch 1:

#### Aufträge:

- Wie sieht der Stoff aus? Welche Farbe hat er? Welche Form hat der Stoff?
- Wie fühlt er sich an? Ist er hart oder weich?
- Riecht der Stoff? Wenn ja, versucht, den Geruch zu beschreiben?

## **Versuch 2:**

Überprüft, was mit dem Stoff passiert, wenn ihr ihn in Wasser gebt.

### Ihr braucht:

1 halbvolltes Glas Wasser, einen Löffel zum Umrühren

### Aufträge:

- Gebt ein Stück eures Stoffes in das Wasserglas.
- Was passiert mit dem Stoff? (Schwimmt er oder sinkt er? Löst er sich im Wasser? Vermischt er sich mit Wasser?) Schreibt auf, was ihr beobachtet.
- Überlegt, wieso ihr das beobachten könnt.
- Kennt ihr noch andere Stoffe, bei denen dies genauso ist? Schreibt sie auf.

## **Versuch 3:**

Überprüft, was mit dem Stoff passiert, wenn ihr ihn erhitzt.

### Ihr braucht:

1 feuerfeste Unterlage, 1 Kerze, Streichhölzer, 1 Zange zum Festhalten, 1 Schälchen Wasser

für flüssige Stoffe: 1 Teelöffel, 1 Holzwäscheklammer

### Aufträge:

- Erhitzt ein Stück eures Stoffes mit der Flamme des Teelichtes. Beachtet die Regeln beim Umgang mit offenem Feuer.
- Was passiert mit dem Stoff? (Verbrennt er? Verkohlt er? Verformt er sich? Schmilzt er?) Schreibt auf, was ihr beobachtet.
- Versucht, eure Beobachtungen zu erklären.
- Kennt ihr noch andere Stoffe, bei denen dies genauso ist? Schreibt sie auf.

## **Versuch 4:**

Überprüft, was passiert, wenn ihr einen Magneten an den Stoff haltet.

### Ihr braucht:

1 kleinen Stabmagneten

### Aufträge:

- Haltet den Magneten in verschiedenen Abständen an euren Stoff.
- Schreibt auf, was ihr beobachten könnt. (Wird der Stoff vom Magneten angezogen?)

- Kennt ihr noch andere Stoffe, bei denen dies genauso ist? Schreibt sie auf.

Wenn ihr alle 4 Versuche geschafft habt:

- Sucht euch eine andere Gruppe und besprecht eure Ergebnisse. Was haben eure beiden Stoffe gemeinsam? Worin unterscheiden sie sich?  
(Evtl. bietet es sich an dieser Stelle an, ein Gruppenpuzzle/Stamm-Expertengruppen einzubauen, damit sich jede Schülerin und jeder Schüler mit der Sache auseinander setzen muss.)

Die kompetenzorientierten Arbeitsaufträge beinhalten größtenteils eine dreischrittige Gliederung (Durchführung, Beobachtung, mögliche Erklärung), die der naturwissenschaftlichen Vorgehensweise angeglichen ist. Gleichzeitig werden mögliche Vorerfahrungen und Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler einbezogen. Durch die frei wählbare Notationsweise bietet sich auch ein Anlass zum Meinungsaustausch, indem verschiedene Notationen verglichen und evtl. Vor- und Nachteile besprochen werden. Im Plenum können die Schülerinnen und Schüler dann auch ihre Versuchsergebnisse präsentieren. Dabei stellen Sie fest, dass verschiedene Stoffe unterschiedliche Eigenschaften haben und diese ein wichtiges Unterscheidungskriterium darstellen.

## Quellen- und Literaturangaben

Kienast, Stephan, Witteck, Torsten, Eilks, Ingo: "Stoffe" im Chemieunterricht. Ein wichtiger Begriff mit vielen Verständnishürden. In: Unterricht Chemie 23. 2012 Nr. 128.

### Weiterführende Literatur:

Buck, Peter: Vorstellungen hinter dem Begriff Stoff. In: Naturwissenschaften im Unterricht Physik/Chemie 34. 1986 Nr.13.

[http://www.didaktik.chemie.uni-rostock.de/fileadmin/MathNat\\_Chemie\\_Didaktik/Downloads/Anfangsunterricht.pdf](http://www.didaktik.chemie.uni-rostock.de/fileadmin/MathNat_Chemie_Didaktik/Downloads/Anfangsunterricht.pdf) (Darstellung von Schülervorstellungen, Online-Veröffentlichung)

## Hinweise zum Unterricht

Bei dieser Aufgabe bietet sich die Arbeit im Tandem an. Jedes Kind ist auf diese Weise aktiv an den Versuchen beteiligt, gleichzeitig können die Partner bei Unklarheiten oder Überlegungen zur Notation miteinander ins Gespräch kommen. In den Inhalten zu den Kompetenzerwartungen sind beispielhaft einige Eigenschaften angeführt. Es ist nicht zwingend, alle gleichzeitig zu thematisieren. Zusätzlich können von der Lehrkraft nach Wunsch eigene Kenneigenschaften ergänzt werden. Die vorliegende Aufgabenstellung beinhaltet sowohl Kenneigenschaften des Gegenstandes, die die Schülerinnen und Schüler mit allen Sinnen wahrnehmen können (Geruch, Farbe, Form), als auch physikalische und chemische Kenneigenschaften (Formbarkeit/Härte, Löslichkeit, Dichte/volumenbezogenes Gewicht, Verhalten beim Erhitzen, magnetische Eigenschaften). Im Vorfeld dieser Unterrichtseinheit ist es wichtig, den Stoffbegriff mit den Schülerinnen und Schülern zu festigen. Gerade zu diesem Begriff können bei den Schülern viele Fehlvorstellungen auftreten, z.B. Stoff im Sinne von Unterrichtsstoff, von Kleidungsstoff. Sinnvoll ist für Primarstufenkinder in diesem Zusammenhang die vereinfachte Definition von Ingo Eilks 2012: „Stoffe sind alles, was man anfassen oder in einem Gefäß aufbewahren kann.“

Folgende Stoffe eignen sich für die Durchführung der Versuche: Eisennagel, Glas, Papier, Aluminium, Wolle, Mehl, Plastikbecher, Wasser, Kupferblech, Kochsalz, Gummi, Zucker, Büroklammer, Styropor, Holz, Wachs, Sägespäne, Kaffee, evtl. Zinn, Salatöl, Stein, ...

Da es nicht möglich ist, in der Primarstufe quantitative Aussagen im Vergleich der Stoffeigenschaften zu treffen, reichen qualitative Aussagen aus, die die Kinder im Gespräch treffen. Die Schülerinnen und Schüler können aber auch eigene Stoffe von zu Hause zur Untersuchung mitbringen. Untersuchen die Kinder über einen längeren Zeitraum mehrere Stoffe, bietet sich eine Tabelle zur Fixierung der Beobachtungen an. Die Versuchskarten können nach den eigenen Wünschen der Lehrkraft umgestaltet werden. Zur Reduktion des Leseanteils bietet es sich an, die benötigten Dinge als Foto einzufügen. Gerade bei der Beschreibung der Gegenstandseigenschaften sind vielfältige Adjektive notwendig. Diese können gegebenenfalls auch in Verbindung mit dem Deutschunterricht im Vorfeld gesammelt und den Schülerinnen und Schülern zur Verfügung gestellt werden. Es bietet sich an, für jeden Stoff einen Steckbrief erstellen zu lassen. Alternativ kann die Lehrkraft auch eine große Tabelle im Klassenzimmer aufhängen, in der die Ergebnisse der einzelnen Tandems dokumentiert werden. So ist ein permanenter Vergleich der Stoffe und ihrer Eigenschaften möglich.

Mögliche Fachbegriffe:

Versuch, Stoff, wasserlöslich/wasserunlöslich, glatt/rau, glänzend/matt, hart/weich, verformen, verkohlen, schmelzen, magnetisch/nicht magnetisch

Sicherheitsvorkehrungen:

Die Schülerinnen und Schüler sollen selbständigen Umgang mit Kerzen gewohnt sein und die entsprechenden Sicherheitsregeln kennen. Es muss immer eine kleine Schale Wasser an jedem Platz bereit stehen. Es ist notwendig, den Umgang mit offenem Feuer nochmals in der Klasse zu thematisieren. Plastik, Styropor und Gummi entwickeln beim Erhitzen giftige Dämpfe und dürfen nur unter einem Abzug oder im Freien getestet werden. Es empfiehlt sich, diese Stoffproben mit entsprechenden Hinweisen zu kennzeichnen bzw. diese Tatsache im Vorfeld mit den Schülerinnen und Schülern zu klären.

### Ergebnis der gemeinsamen Reflexion

Die Untersuchung der einzelnen Stoffe durch die Schülerinnen und Schüler verlief ohne Probleme, da die Kinder mit der Durchführung von Versuchen vertraut waren. Als sehr schwierig stellte sich – trotz vorheriger Einführung und Besprechung – die Verwendung von Fachbegriffen heraus. Dies lag wohl hauptsächlich am hohen Migrationsanteil der Klasse. Begriffe wie „verformen“; „verkohlen“, sogar „wasserlöslich“ und „wasserunlöslich“ waren nicht im aktiven Wortschatz vieler Kinder vorhanden. Auch der Begriff „Stoff“ wurde immer wieder mit dem „Kleidungsstoff“ assoziiert. Durch die große Anzahl der zu untersuchenden Stoffe war eine Differenzierung allerdings ohne weiteres möglich. Einige Tandems untersuchten 3-4 Stoffe, während andere schon vollauf beschäftigt waren, wenn sie einen Stoff genau beschreiben wollten. Der Vergleich der einzelnen Stoffe fiel den Schülerinnen und Schülern nicht schwer, musste aber beispielhaft angeleitet werden, da einige Tandems unstrukturiert die einzelnen Eigenschaften miteinander verglichen. Unklarheiten wurden im Plenum diskutiert und richtig gestellt. So wurde beispielsweise länger über die Aussage „Wasser hat keine Form.“ diskutiert, da einige Kinder der Meinung waren, Wasser hätte in gefrorenem Zustand sehr wohl eine Form. Ihnen waren bereits die Aggregatzustände des Stoffes Wasser bekannt. Für andere Kinder waren Wasser und Eis noch zwei verschiedene Stoffe. Auch die magnetischen Eigenschaften verblüfften viele Kinder, da Aluminium und Zinn nicht magnetisch sind, aber viele davon ausgingen, dass alle Metalle dies seien. Insgesamt merkte man, dass gerade zum Thema „Stoffeigenschaften“ Fehlvorstellungen aus der Erfahrungswelt und dem Sprachgebrauch der Schülerinnen und Schüler vorhanden sind, die durch intensive Reflexionsphasen in die richtige Richtung gelenkt werden mussten.

## Anregung zum weiteren Lernen

- Unterscheidung von Stoffen durch Vergleich ihrer Kenneigenschaften „Wer war der Täter? – Alles weiße Pulver“ (Unterscheidung von Kochsalz, Puderzucker, Mehl und Soda)
- Zur Beurteilung der biologischen Abbaubarkeit bietet sich ein Langzeitversuch über mehrere Woche bzw. Monate an. Hier könnte man z.B. die verschiedenen Stoffe in ein Gefäß mit Erde geben.
- Weiterführung in Jahrgangsstufe 3/4:

Lernbereich 3 Natur und Umwelt

3.2 Stoffe und Energie

Die Schülerinnen und Schüler

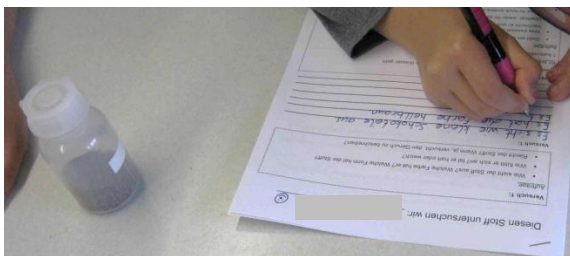
- unterscheiden Stoffe nach elektrischer Leitfähigkeit.

## Beispiele für Produkte und Lösungen der Schülerinnen und Schüler

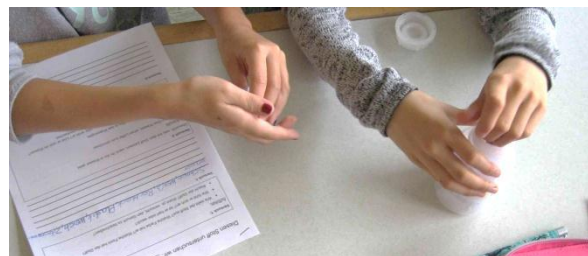
Da die Produkte der Schülerinnen und Schüler während des Arbeitsprozesses entstanden und nicht für eine ständige Ausstellung vorgesehen waren, wurden sie hinsichtlich Rechtschreibung und Grammatik nicht korrigiert.

Impressionen von der Arbeit der Schülerinnen und Schüler:

Versuch 1:



Löslicher Bohnenkaffee



Teile eines Plastikbechers

Versuch 2:



Löslicher Bohnenkaffee



Essig, Büroklammern

Versuch 3:

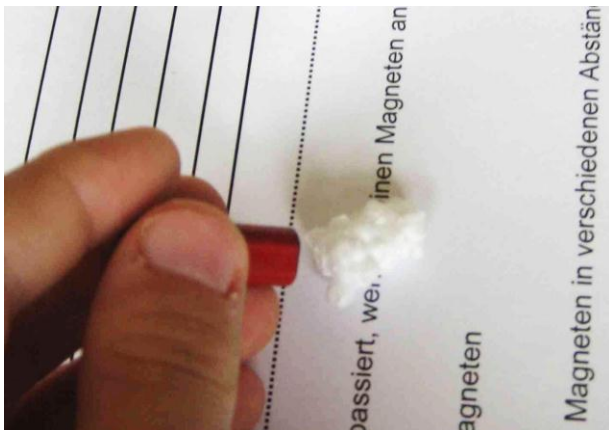


Löslicher Bohnenkaffee



Wollfaden

Versuch 4:



Styropor



Büroklammern

Arbeitsergebnisse der Schülerinnen und Schüler:

Diesen Stoff untersuchen wir: Essig Kati

**Versuch 1:**  
**Aufträge:**

- Wie sieht der Stoff aus? Welche Farbe hat er? Welche Form hat der Stoff?
- Wie fühlt er sich an? Ist er hart oder weich?
- Riecht der Stoff? Wenn ja, versucht, den Geruch zu beschreiben?

**Versuch 1:**  
Flüssig, braun gelb, keine Form Flüssig  
weich, er riecht nach Öl

Hier wurde Essig mit Salat assoziiert, da die Kinder fest davon ausgingen, auch Essig rieche nach Öl. Diese Tatsache wurde separat thematisiert.

Diesen Stoff untersuchen wir: Büvoklammer

Versuch 1:  
Er sieht klein aus, er ist grau, Rechteck, glatt und hart, er riecht nicht,

Versuch 2:  
Die Büvoklammer sinkt.

Versuch 3:  
Die Büvoklammer wird schwarz

Die Kinder versuchten hier, bereits möglichst viele Fachbegriffe unterzubringen und gaben sich große Mühe bei der Beschreibung.

Kaffeepulver (löslicher Kaffee)

Versuch 1:  
**Aufträge:**

- Wie sieht der Stoff aus? Welche Farbe hat er? Welche Form hat der Stoff?
- Wie fühlt er sich an? Ist er hart oder weich?
- Riecht der Stoff? Wenn ja, versucht, den Geruch zu beschreiben?

Versuch 1:  
Es sieht wie kleine Schokoteile aus.  
Es hat die Farbe hellbraun.  
Es hat verschiedene Forme.  
Es fühlt sich knusprig an.  
Er ist hart.  
er riecht nach Kaffee.

Versuch 2:  
Überprüft, was mit dem Stoff passiert, wenn ihr ihn in Wasser gebt.  
**Ihr braucht:**  
1 halbvolleres Glas Wasser, einen Löffel zum Umrühren

**Aufträge:**

- Gebt ein Stück eures Stoffes in das Wasserglas.
- Was passiert mit dem Stoff? (Schwimmt er oder sinkt er? Löst er sich im Wasser? Vermischt er sich mit Wasser?) Schreibt auf, was ihr beobachtetet.
- Überlegt, wieso ihr das beobachten könnt.
- Kennt ihr noch andere Stoffe, bei denen dies genauso ist? Schreibt sie auf.

Versuch 2:  
Er löst sich auf.  
Er schwimmt.  
Er Vermisch sich mit dem Wasser.

Die Notizen der beiden Schülerinnen zum löslichen Kaffeepulver sind bereits sehr detailgenau. Die Arbeitsaufträge wurden hier mehrmals gelesen und die vorgegebenen Wörter und Fachbegriffe verwendet.



## Illustrierende Aufgaben zum LehrplanPLUS

Grundschule, Heimat- und Sachunterricht, Jahrgangsstufen 1/2