

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Stoffeigenschaften erkunden - ein Lernzirkel*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Stufe im Abzug: Beitrag 5 Stoffeigenschaften - ein Lernzirkel (Zwischen 5-7) M 4

Station 1: Die Aggregatzustände - Wir erstellen eine Schmelz- und Erstarrungskurve

Stoffe kommen in der Natur in einem der drei Aggregatzustände vor. Aber könnt ihr unterscheiden, wie man einen Stoff in einen anderen Aggregatzustand überführt?

Das benötigt ihr

- ein Stativ
- ein Heizgerät oder einen Gasbrenner
- einen Dreifuß
- ein Reagenzglas
- ein Becherglas mit 90 °C heißen Wasser
- zwei Halbkugelmagnete
- ein Thermometer
- eine Skizzenhilfe
- Schmelzwachs
- Wachs/Paraffin
- einen Magnetrührer

So führt ihr den Versuch durch

Teil 1: Schmelzen
Gießt ungefähr 3 cm hoch Paraffin in ein einwandriges Reagenzglas und stellt es wie abgebildet in ein Becherglas mit etwa 90 °C heißen Wasser.
Messst die Temperatur des schmelzenden Paraffins im Abstand von 30 Sekunden. Trägt die Werte in die Wertetabelle ein. Arbeitet damit, bis das Thermometer des Reagenzglas nicht berührt. Zieht es zum Ablesen nicht aus der Schmelze heraus. Beachtet dieses einen Teil der Messung, schaltst die gesamte Paraffin geschmolzen zu sein, durchsichtig ist.

Teil 2: Erstarren
Nehmt das Reagenzglas mit der Schmelze zum Abkühlen aus dem Wasserbad. Messen weiterhin die Temperatur gleich im Abstand von einer Minute, bis das Paraffin vollständig erstarrt ist.

Versuchsbeobachtung

Schmelzvorgang

Zeit (min)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	
Temp. (°C)																		

Erstarrungsvorgang

Zeit (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Temp. (°C)												

© Schäffer Poeschlverlag 2014

Stoffeigenschaften erkunden – ein Lernzirkel

Ein Beitrag von Michael Hänsel, Kamp-Lintfort
Illustrationen von Julia Lenzmann, Stuttgart

Im alltäglichen Leben kommen wir alle mit einer Vielzahl von Stoffen in Berührung, die sich durch bestimmte Eigenschaften auszeichnen. Diese Eigenschaften bestimmen einerseits das Nutzungsverhalten jener Stoffe im Alltag. Andererseits lassen sich anhand der Eigenschaften die jeweiligen Stoffe auch gut im Alltag identifizieren.

Im Rahmen eines Lernzirkels prüfen Ihre Schüler verschiedene feste und flüssige Stoffe auf deren Eigenschaften, führen eigenständig Versuche durch und werten diese entsprechend aus.



Foto: Thinkstock

Hier können Ihre Schüler ganz selbstständig als Laboranten tätig werden!

Mit acht zusätzlichen Info-Blättern für Schüler auf CD!

Das Wichtigste auf einen Blick

Klassen: 5–7

Dauer: 7 Stunden

Kompetenzen: Die Schüler ...

- führen selbstständig Versuche durch und finden Erklärungen zu ihren Beobachtungen.
- können ein Versuchsprotokoll schreiben.
- ziehen Modelle zur Erklärung von Phänomenen heran.
- üben das zielgerichtete Arbeiten in kooperativen Kleingruppen.

Aus dem Inhalt:

- Mit welchen Hilfsmitteln kann ich Stoffeigenschaften bestimmen?
- Nach welchen Kriterien lassen sich Stoffe einteilen?
- Wie kann ich typische Eigenschaften von Stoffen festhalten? – Erstellen eines Stoffeigenschaften-Steckbriefes

Beteiligte Fächer: Physik ■ Chemie ■

Anteil

■ hoch
■ mittel
□ gering

Rund um die Reihe

Warum wir das Thema behandeln

Stoffe und ihre Eigenschaften begleiten uns im täglichen Leben. Im Rahmen des Lernzirkels erhalten Ihre Schüler die Gelegenheit, ihre Erfahrungen mit Stoffen aus dem Alltag zu erweitern und zu vertiefen. Sie finden im Rahmen von einzelnen Untersuchungen heraus, dass Stoffe verschiedene Eigenschaften aufweisen, anhand derer sie identifiziert werden können.

Was Sie zum Thema wissen müssen

Kugelteilchenmodell

Eine einfache **Modellvorstellung vom Aufbau der Materie** bildet das Kugelteilchenmodell. Mit ihm lassen sich die verschiedenen Stoffeigenschaften, aber auch das Auftreten von Aggregatzuständen recht einfach erklären.

Im Rahmen dieses Modells stellen wir uns vor, dass alle Stoffe auf der Erde aus kleinsten kugelförmigen Teilchen bestehen. Sie sind so klein, dass sie mit bloßem Auge oder einem einfachen Mikroskop nicht sichtbar sind. Je nach Stoffart sind diese Kugeln – man kann sie auch Atome nennen – unterschiedlich groß.

Stoffeigenschaften

Jeder Reinstoff zeichnet sich durch eine einzigartige Kombination von einzelnen Stoffeigenschaften aus, an denen er eindeutig identifiziert werden kann. Es werden **physikalische** (Aggregatzustand, Härte) von **chemischen** (z. B. Reaktivität) und **physiologischen Eigenschaften** (z. B. Geruch, Geschmack) unterschieden. Im Rahmen dieses Lernzirkels werden die physikalischen Eigenschaften Aggregatzustand, Härte, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit und Magnetisierbarkeit erkundet. Diese sind mit einfachen Verfahrensweisen festzustellen.

Aggregatzustände

Als Aggregatzustand bezeichnet man den **physikalischen Zustand eines Stoffes**. Auf der Erde kommen alle Stoffe in den Aggregatzuständen fest, flüssig oder gasförmig vor. Durch Temperatur- und Druckänderung kann der Aggregatzustand verändert werden.

Im **festen** Zustand liegen die Atome dicht aneinander, sodass sie sich kaum bewegen können. Jedes Atom hat seinen festen Platz im Atomgitter.

Im **flüssigen** Aggregatzustand liegen die Atome zwar nahe beieinander, lassen sich aber bewegen.

Im **gasförmigen** Aggregatzustand sind die Atome frei im Raum beweglich. Sie nehmen das gesamte Volumen, welches ihnen zur Verfügung steht, ein.

Härte

Der mechanische Widerstand eines Stoffes gegenüber einem anderen Stoff wird als Härte bezeichnet. Ein **Messsystem für Härte** wurde durch den Geologen **Friedrich Mohs** entwickelt, der verschiedene Minerale gegeneinander ritzte und so eine Härteskala entwickelte. Die Mohs-Skala reicht vom Wert 1 (weich) bis zum Wert 10 (hart), wobei der jeweils härtere Stoff den weicheren ritzen kann.

Löslichkeit

Als Löslichkeit wird die Eigenschaft eines Reinstoffes bezeichnet, **in einem Lösungsmittel gleichmäßig verteilt** zu werden. Grundsätzlich unterscheidet man die Wasserlöslichkeit von der Fettlöslichkeit. Polare Reinstoffe oder solche, die Teilladungen aufweisen, lassen sich in der Regel in polaren Lösungsmitteln wie Wasser lösen. Unpolare Stoffe dagegen sind zumeist fettlöslich.

Elektrische Leitfähigkeit

Die Fähigkeit eines Stoffes, **elektrischen Strom zu leiten**, wird als elektrische Leitfähigkeit bezeichnet. Voraussetzung hierfür ist das Vorhandensein freier Ladungsträger, welche den Stromfluss ermöglichen. In Metallen sind es zumeist freie Elektronen, die den Elektronenstrom ermöglichen. Eine Vielzahl von Ionen ist ebenfalls leitfähig.

Magnetismus

Als Magnetismus bezeichnet man das physikalische Phänomen der Kraftwirkungen zwischen Magneten und magnetisierbaren Stoffen. Man kann auch sagen: Magnete üben Kräfte auf **ferromagnetische Stoffe** aus, also auf all jene Stoffe, die **Eisen, Kobalt** oder **Nickel** beinhalten. Schon die **alten Griechen** beobachteten, dass manche Gesteine (sogenannte Magnetesteine) **Eisen** anziehen – und es durch Berührung sogar **selbst magnetisch** machen konnten. Die **Chinesen** verwendeten etwa zur gleichen Zeit bereits Magnete als **Kompassnadeln** zur **Navigation**.

Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

Hinweise zum Lernzirkel

Diesen Lernzirkel sollten Sie in **Kleingruppen von vier Schülern** organisieren. Zu Beginn müssen Sie dazu das Arbeiten in Kleingruppen initiieren. Dafür müssen Sie mindestens 20 Minuten einer vorhergehenden Stunde einplanen. Die Bildung der Kleingruppen kann nach dem Zufallsprinzip (durch Auslosen, Auswürfeln etc.), nach pädagogischen Gesichtspunkten oder aber durch die Schüler selbst erfolgen. Sobald die Gruppen gebildet sind, gibt sich jede Kleingruppe einen Namen und evtl. auch ein eigenes Logo. Auf diesem Wege kann sich ein Gruppengefühl entwickeln, das während des gesamten Lernzirkels für entsprechend konzentriertes Arbeiten sorgt. Innerhalb der Gruppen werden die Aufgabenbereiche „Materialwächter“, „Zeitwächter“, „Protokollwächter“ und „Laborant“ (vgl. M 2) verteilt.

Der Lernzirkel kann an jeder Station begonnen werden. Daher können die Kleingruppen auf die einzelnen Stationen verteilt werden. Der Stationenwechsel erfolgt im Uhrzeigersinn. Alle **Stationenblätter** sollten Sie **laminiert** an den Stationen auslegen. Darüber hinaus sollten Sie an jeder Station zwei bis drei wasserlösliche Folienstifte deponieren, sodass der Protokollwächter die Versuchsergebnisse sofort auf die laminierte Versuchsanleitung notieren kann. Vor dem Stationenwechsel werden diese Notizen vom Protokollwächter in die eigenen Unterlagen notiert und von der laminierten Versuchsanleitung entfernt.

Es hat sich als sehr hilfreich erwiesen, die einzelnen **Stationen in Kisten verpackt** auf einem Laborwagen zu sammeln und über die Materialwächter zentral an die Gruppen zu verteilen bzw. am Ende der Stunde zurückzunehmen. Jede Station sollte zumindest für das Arbeiten von drei Gruppen ausreichend Material bevorraten, damit es zu keinen Wartezeiten kommt.

Voraussetzungen der Lerngruppe

Die Lerngruppe sollte bereits **grundlegende Kenntnisse** zu den Themenbereichen „**Teilchenmodell**“ sowie „**Stoffe und Eigenschaften**“ besitzen. Mithilfe der Informationsblätter (siehe Zusatzmaterialien auf CD ) an den einzelnen Stationen können fehlende Kenntnisse jedoch bereinigt werden.

Ihre Schüler sollten auf jeden Fall im Einsatz des Gasbrenners erfahren sein. Des Weiteren sind erste Experimentierkenntnisse und Protokollerfahrungen notwendig.

Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler

Die Schüler ...

- führen selbstständig Versuche durch, stellen Vermutungen an und finden Erklärungen zu ihren Versuchsergebnissen.
- können Versuchsprotokolle schreiben.
- erklären mithilfe von Modellvorstellungen das Auftreten unterschiedlicher Eigenschaften von Stoffen.

Ihr Unterrichtsassistent – Formeln, Fakten, Fachbegriffe



Fachbegriffe

Aggregatzustand: So bezeichnet man den temperatur- und druckabhängigen physikalischen Zustand eines Stoffes. Es gibt den festen, flüssigen und gasförmigen Aggregatzustand.

Stoffhärte: So nennt man die Fähigkeit eines Stoffes, einen anderen Stoff zu ritzen.

elektrische Leitfähigkeit: So nennt man den Elektronenfluss durch einen Stoff, wenn dieser an einen Stromkreislauf angeschlossen ist.

Magnetismus: Hierbei handelt es sich um einen Prozess der Kraftwirkung zwischen Magneten und magnetisierbaren Stoffen.

Sicherheitshinweise

Grundsätzlich besteht an allen Lernstationen Schutzbrillenpflicht!

Spiritus (Ethanol, C_2H_6O) wird an den Stationen 3 und 5 verwendet. Ethanol ist ein leicht entzündlicher Alkohol. Zündquellen sind daher von ihm fernzuhalten. Da Ethanol wasserlöslich ist, kann dieser in kleinen Mengen über den Ausguss entsorgt werden. Es sollte aber gut mit Wasser nachgespült werden.

Spiritus ist leichtentzündlich, den Behälter fest verschlossen halten.



Medientipps

Literatur für Schüler

Heering, Andrea: Jule und der Schrecken der Chemie. Wiley-VCH. Weinheim 2013.

Eine schöne Geschichte über ein pubertierendes Mädchen und wie es die Chemie entdeckt.

Klenke-Paul, Inka: Lernquiz Chemie: Stoffeigenschaften. Friedrich. Seelze 2008.

Dieses Lernquiz fragt nicht nur chemisches Wissen ab, sondern testet auch das Verständnis einfacher Zusammenhänge von Struktur, Eigenschaften und Verwendung eines Stoffes. Zu jeder Aufgabe stehen vier Antworten zur Auswahl. Welche Antwort warum richtig ist, verrät die Rückseite der betreffenden Fragekarte.

Schmidt, Gerd-Dietrich u. a.: Kleiner Leitfaden Naturwissenschaften. Paetec, Gesellschaft für Bildung und Technik. Berlin 1996.

Eine gute Übersicht zum Thema „Stoffeigenschaften“ findet sich auf den Seiten 34–48.

Film

Eigenschaften von Stoffen. Didaktische DVD, ca. 14 min, 2011, FWU-Nr. 4602773.

Diese DVD beschreibt die wichtigsten Eigenschaften (z. B. Dichte, Schmelz- und Siedetemperatur, Löslichkeit in einem Lösungsmittel) und vermittelt, wie man sie zur Bestimmung und Unterscheidung der Stoffe einsetzen kann. Im ROM-Teil der DVD stehen Arbeitsblätter, anschauliche Interaktionen sowie didaktische Hinweise zur Verfügung.

Teilchenmodell und Aggregatzustände. Didaktische DVD, ca. 19 min, 2011, FWU-Nr. 4602772.

Die DVD zeigt anhand von Beispielen und Animationen das Zustandekommen von Aggregatzuständen und deren Wechsel. Die DVD enthält Arbeitsblätter, didaktische Hinweise und weiterführende Unterrichtsmaterialien.

Die Reihe im Überblick

⌚ V = Vorbereitungszeit	SV = Schülerversuch	Ab = Arbeitsblatt/Informationsblatt
⌚ D = Durchführungszeit	FoV = Folienvorlage	LEK = Lernerfolgskontrolle
 = Zusatzmaterial auf CD	TK = Tippkarte	LK = Lösungskarte

Stunden 1–6: Stoffeigenschaften – ein Lernen an Stationen

Material	Thema und Materialbedarf
M 1 (Ab)	Stationenlernen Stoffeigenschaften – Laufzettel
M 2 (Ab)	Karten zur Rollenverteilung in den Kleingruppen
M 3 (Ab)	Stationenlernen Stoffeigenschaften – Materialliste
M 4 (SV) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 25 min	Station 1: Die Aggregatzustände – Wir erstellen eine Schmelz- und Erstarrungskurve <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ein Stativ, eine Heizplatte oder ein Gasbrenner, ein Dreifuß <input type="checkbox"/> ein Reagenzglas, ein Becherglas mit 90 °C heißem Wasser <input type="checkbox"/> zwei Halteklemmen <input type="checkbox"/> ein Thermometer, eine Stoppuhr, Schutzbrillen <input type="checkbox"/> Wachs/Paraffin <input type="checkbox"/> ein Magnetrührer <input type="checkbox"/> Informationsblatt „Teilchenmodell“  <input type="checkbox"/> Informationsblatt „Aggregatzustände“ 
M 5 (SV) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 20 min	Station 2: Wir messen die Härte von Stoffen <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ein Eisenblech, eine Keramikfliese, eine Tonscherbe, ein Glasobjekträger, ein Stück Schneiderkreide, ein Stück Ytong-Stein, ein Stück Holz <input type="checkbox"/> Schutzbrillen <input type="checkbox"/> Informationsblatt „So wird die Härte eines Stoffes bestimmt“ 
M 6 (SV) ⌚ V: 8 min ⌚ D: 15 min	Station 3: Wir untersuchen die Löslichkeit von Stoffen <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> acht Reagenzgläser mit Stopfen, ein Reagenzglasständer <input type="checkbox"/> ein Spatel <input type="checkbox"/> Wasser in Spritzflasche <input type="checkbox"/> Zucker, Salz, Mehl, Speiseöl, Spülmittel, Spiritus, Gips <input type="checkbox"/> eine Pipette <input type="checkbox"/> Schutzbrillen <input type="checkbox"/> Informationsblatt „Löslichkeit“  <input type="checkbox"/> Informationsblatt „Teilchenmodell“ 
M 7 (SV) ⌚ V: 8 min ⌚ D: 15 min	Station 4: Wir untersuchen, welche Feststoffe Strom leiten <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> eine Flachbatterie <input type="checkbox"/> eine Glühlampe mit Fassung <input type="checkbox"/> drei Kabel, vier Krokodilklemmen <input type="checkbox"/> Gummi, Kunststoff, Aluminium, Kupfer, Eisen, Holz, Bleistiftmine, Kohlestift, Glas, Keramik <input type="checkbox"/> Schutzbrillen <input type="checkbox"/> Informationsblatt „Stromfluss“  <input type="checkbox"/> Informationsblatt „Leitfähigkeit von Feststoffen“ 

M 8 (SV) ⌚ V: 8 min ⌚ D: 20 min	Station 5: Wir untersuchen, welche Flüssigkeiten Strom leiten <input type="checkbox"/> ein Transformator oder eine Flachbatterie <input type="checkbox"/> ein Becherglas <input type="checkbox"/> drei Kabel mit Steckern <input type="checkbox"/> zwei Kupferelektroden <input type="checkbox"/> eine Glühlampe mit Fassung <input type="checkbox"/> ein Messzylinder <input type="checkbox"/> destilliertes Wasser, Kochsalz, Zucker, Seife, Alkohol (Spiritus), Leitungswasser in Spritzflasche <input type="checkbox"/> ein Lappen <input type="checkbox"/> ein Spatellöffel <input type="checkbox"/> eine Waage <input type="checkbox"/> Schutzbrillen <input type="checkbox"/> Informationsblatt „Stromfluss“  <input type="checkbox"/> Informationsblatt „Leitfähigkeit von Flüssigkeiten“ 
M 9 (SV) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 10 min	Station 6: Wir untersuchen, welche Stoffe magnetisch sind <input type="checkbox"/> verschiedene Magnete <input type="checkbox"/> Prüfstücke aus Eisen, Kupfer, Aluminium, Nickel, Holz, Graphit, Gummi, Glas, Kunststoff <input type="checkbox"/> Alltagsgegenstände der Schüler <input type="checkbox"/> Schutzbrillen <input type="checkbox"/> Informationsblatt „Magnetismus“ 

Stunde 7: Stationenlernen – eine Ergebnissicherung

Material	Thema und Materialbedarf
M 10 (Ab) ⌚ V: 2 min ⌚ D: 20 min	Bist du Experte in Sachen „Stoffeigenschaften“? – Stoffsteckbriefe erstellen <input type="checkbox"/> Arbeitsblatt <input type="checkbox"/> eventuell Schulbuch/Internet
M 11 (FoV)	Stoffeigenschaften – eine Mindmap
M 12 (Ab) ⌚ V: 2 min ⌚ D: 20 min	Zeige, was du kannst: Strukturlegetechnik „Stoffeigenschaften“ <input type="checkbox"/> Arbeitsblatt <input type="checkbox"/> ein Blatt Papier pro Schüler <input type="checkbox"/> eine Schere <input type="checkbox"/> Kleber

Mein Lexikon – alle Fachbegriffe von A bis Z

Minimalplan

Bei Zeitknappheit kann auf die Station 6 „Wir untersuchen, welche Stoffe magnetisch sind“ (M 9) verzichtet werden. Auch kann bei Station 1 „Die Aggregatzustände – Wir erstellen eine Schmelz- und Erstarrungskurve“ (M 4) lediglich die Schmelzkurve experimentell bestimmt werden. Die Station 5 „Wir untersuchen, welche Flüssigkeiten Strom leiten“ (M 8) kann als Zusatzstation betrachtet werden, an der die Kenntnisse zum Stromfluss auf ein weiteres Anwendungsbeispiel vertieft werden können. Sie könnte daher bei Zeitmangel ebenfalls wegfallen.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Stoffeigenschaften erkunden - ein Lernzirkel*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Stufe im Abzug: Beitrag 5 Stoffeigenschaften - ein Lernzirkel (Zwischen 5-7) M 4

Station 1: Die Aggregatzustände - Wir erstellen eine Schmelz- und Erstarrungskurve

Stoffe kommen in der Natur in einem der drei Aggregatzustände vor. Aber könnt ihr unterscheiden, wie man einen Stoff in einen anderen Aggregatzustand überführt?

Das benötigt ihr

- ein Stativ
- eine Heizplatte oder einen Gasbrenner
- einen Dreifuß
- ein Reagenzglas
- ein Becherglas mit 90 °C heißen Wasser
- zwei Halbkugelmännchen
- ein Thermometer
- eine Skizzenhilfe
- Schmelzwachs
- Wachs/Paraffin
- einen Magnetrührer

So führt ihr den Versuch durch

Teil 1: Schmelzen
Gießt ungefähr 3 cm hoch Paraffin in ein einwandriges Reagenzglas und stellt es wie abgebildet in ein Becherglas mit etwa 90 °C heißen Wasser.
Misst die Temperatur des schmelzenden Paraffins im Abstand von 30 Sekunden. Trägt die Werte in die Wertetabelle ein. Arbeitet damit, bis das Thermometer des Reagenzglas nicht bewegt. Zieht es zum Ablesen nicht aus der Schmelze heraus. Beachtet dabei einen Teil der Messung, schaltet das gesamte Paraffin geschmolzen ein bzw. durchgeföhrt ist.

Teil 2: Erstarren
Nehmt das Reagenzglas mit der Schmelze zum Abkühlen aus dem Wasserbad. Misst weiterhin die Temperatur jetzt im Abstand von einer Minute, bis das Paraffin vollständig erstarrt ist.

Versuchsbeobachtung

Schmelzvorgang

Zeit (min)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	
Temp. (°C)																		

Erstarrungsvorgang

Zeit (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Temp. (°C)												

© Schäffer Poeschlverlag 2014