

Vorwort

Hinweise zur Benutzung

Verzeichnis der Ergänzungslieferungen

Teil I: Pflanzen, Tiere, Lebensräume

1. Naturforscher unterwegs – das Ökosystem Hecke erforschen und erkunden (Klassen 5/6)
2. Ausflug zu den Waldarbeitern – Bodentiere und Streuabbau im Wald (Klassen 5/6)

Teil II: Stoffe im Alltag

1. Robinson braucht Hilfe – Stoffeigenschaften experimentell erkunden (Klasse 6)
2. Mikrokosmos – Vorstellungen von der Welt des Kleinen (Klassen 5/6)

Teil III: Natur und Technik

1. Lernen von der Natur – die Bionik im Gruppenpuzzle (ab Klasse 8)
2. Kalkgesteine und Baustoffe – ein Lernzirkel rund um den Kalk (Klassen 3/9)

Teil IV: Mensch und Gesundheit

1. Dem Täter auf der Spur – Naturwissenschaften in der Forensik (Klassen 9/10)

Teil V: Energie nutzen

1. Regenerative Energien – die Rapspflanze im Fokus (Klassen 7/8)

Teil VI: Unsere Umwelt

1. Experimente rund um den Boden – ein Geländepraktikum mit Stationenlernen (Klassen 8–10)
2. Leben auf großem Fuß? – Der ökologische Fußabdruck (Klassen 9/10)

Teil VII: Erde und Weltraum

1. Vom einfachen Fernrohr zum Bubble-Teleskop – Weltraumbeobachtung im Wandel (Klassen 8–10)



Mit der beiliegenden **CD-ROM** erhalten Sie alle Beiträge des Grundwerks als **veränderbare Word-Dateien**. Einige Beiträge enthalten noch **Zusatzmaterialien** auf CD-ROM.

Kalkgesteine und Baustoffe – ein Lernzirkel rund um den Kalk

Ein Beitrag von Dr. Christian Rosar, Ginsheim-Gustavsburg, und Christoph Prante, Wardenburg
 Mit Illustrationen von Julia Lenzmann, Stuttgart, und Liliane Oser, Hamburg

Ob als Ablagerungen im Bad, in den Gehäusen von Schnecken und Muscheln oder als Hauptbestandteil der Dolomiten – Kalk ist allgegenwärtig. Die Chemie des Kalks und dessen technischer Einsatz sind den meisten Schülern jedoch nicht bekannt. Kalk bildet aber die Grundlage für die Herstellung von Mörtel, der zum Häuserbau eingesetzt wird. Auch in der Eisen- und Stahlindustrie spielt Kalk eine große Rolle.

In diesem Lernzirkel erarbeiten Ihre Schüler in Experimenten die Nutzung von Calciumcarbonat zur Herstellung von Mörtel, lernen den technischen Kalkkreislauf kennen und beschäftigen sich mit den Eigenschaften der Erdalkalimetalle.



Kalk bildet die Grundlage für die Herstellung von Mörtel

© Stock

Mit Low-Cost-Versuchen zum Kalkkreislauf!

Das Wichtigste auf einen Blick

Klassen: 8/9

Dauer: 9 Stunden (minimale Variante)

Kompetenzen: Die Schüler/innen ...

- beschreiben die Eigenschaften und Anwendungsgebiete der Erdalkalimetalle.
- erläutern und beschreiben die Reaktionen der Erdalkalimetalle mit Sauerstoff und Wasser.
- führen eigenständig Versuche zum technischen Kalkkreislauf durch und deuten sie im Atommodell.
- erläutern und beschreiben die praktische Bedeutung und Anwendung des Kalkkreislaufs.

Aus dem Inhalt:

- Welche Eigenschaften haben die Erdalkalimetalle und welche Anwendung erfahren sie?
- Wie reagieren Erdalkalimetalle mit Sauerstoff und Wasser?
- Warum kommen in der Natur nur Verbindungen der Erdalkalimetalle vor?
- Wie wird Mörtel gewonnen und wozu wird er eingesetzt?
- Wie läuft der technische Kalkkreislauf ab und welche Reaktionen finden statt?

Beteiligte Fächer: Chemie Erdkunde Biologie

Anteil hoch
 mittel
 gering

Ihr Unterrichtsassistent – Formeln, Fakten, Fachbegriffe

Fachbegriffe:

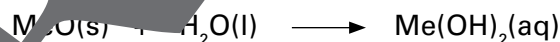
Alkalimetalle	Elemente der 1. Hauptgruppe („1. Spalte“) des Periodensystems. Zu diesen gehören Lithium, Natrium, Kalium, Rubidium und Caesium.
Branntkalk	Calciumoxid; entsteht nach dem Erhitzen von Calciumcarbonat („Kalkbrennen“). Dabei entstehen Calciumoxid und Kohlenstoffdioxid.
Calciumcarbonat	siehe <i>Kalk</i>
Calciumhydroxid	siehe <i>Löschkalk</i>
Erdalkalimetalle	Elemente der 2. Hauptgruppe („2. Spalte“) des Periodensystems. Zu diesen gehören Beryllium, Magnesium, Calcium, Strontium, Barium und Radium.
Hydroxid	Verbindung aus Sauerstoff und Wasserstoff. Hydroxidionen (OH^-) kommen oft als Bestandteil von Verbindungen mit Alkali- und Erdalkalimetallen vor.
Kalk	<i>Calciumcarbonat</i> ; Verbindung der Elemente Calcium, Kohlenstoff und Sauerstoff (CaCO_3). Sehr weit verbreitete Verbindung der Erdkruste, z. B. in Form des Minerals Calcit, einem der häufigsten Minerale der Erdkruste.
Kalkbrennen	Erhitzen von <i>Kalk</i> (Calciumcarbonat) zu <i>Branntkalk</i> (Calciumoxid) und Kohlenstoffdioxid reagiert
Kalklöschen	Reaktion von <i>Branntkalk</i> (Calciumoxid) mit Wasser zu <i>Calciumhydroxid</i> (Löschkalk)
Knallgasprobe	Nachweis von Wasserstoffgas durch Entzünden des Gases unter einem hellen Knall und einer blauen-weißen Flamme
Löschkalk	<i>Calciumhydroxid</i> ; entsteht, wenn <i>Branntkalk</i> (Calciumoxid) mit Wasser reagiert, d. h. mit Wasser „gelöscht“ wird.
Phenolphthalein	Indikator für <i>Hydroxidionen</i>

Reaktionsgleichungen

M 3: Reaktion von Erdalkalimetallen (Me) mit Sauerstoff (O_2) zu Erdalkalimetalloxiden (Oxidation von Erdalkalimetallen mit Sauerstoff); Me = Be, Mg, Ca, Sr, Ba

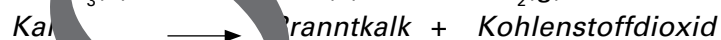
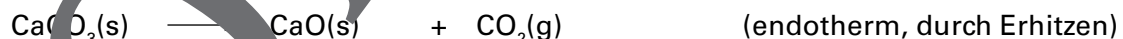


M 4: Reaktion von Erdalkalimetalloxiden (MeO) mit Wasser zu Erdalkalimetalhydroxiden:

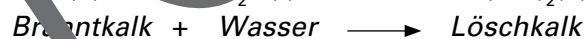
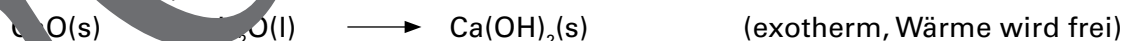


Nach dem Abdampfen des Wassers bleibt $\text{Me(OH)}_2(\text{s})$ als Feststoff zurück.

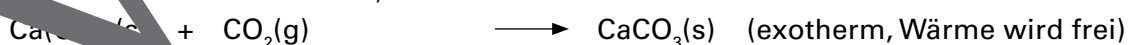
M 7 (Kalkbrennen):



M 8 (Kalklöschen):



M 9 (Abbinden von Löschkalk):



Sicherheitshinweise: siehe Gefährdungsbeurteilungen

Die Reihe im Überblick

- ⌚ V = Vorbereitungszeit SV = Schülerversuch Ab = Arbeitsblatt/Informationsblatt
 ⌚ D = Durchführungszeit Fo = Folie LEK = Lernerfolgskontrolle
 LV = Lehrerversuch TK = Tippkarte 📁 = Zusatzmaterial auf CD

Stunden 1–2: Einführung in das Themengebiet „Erdalkalimetalle und Kalk“

Material	Thema und Materialbedarf
M 1 (Fo)	Erdalkalimetalle und Kalk
M 2 a (Ab)	Gruppe A: Calcium – das dritthäufigste Element der Erde Gruppe B: Magnesium – von großer Bedeutung für den Menschen Gruppe C: Beryllium, Strontium, Barium, Radium – alle Mineralien gewonnen
M 2 b (Ab)	Steckbrief – Erdalkalimetalle und ihre Eigenschaften

Stunden 3–4: Die Reaktion von Calcium mit Sauerstoff und Wasser

Material	Thema und Materialbedarf
M 3 (LV/TK) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 30 min	Warum gibt es Goldnuggets, aber keine Calciumnuggets? <input type="checkbox"/> Stück Magnesiumband oder Anspitzer aus Magnesium ⚠ <input type="checkbox"/> Sauerstoff ⚠ <input type="checkbox"/> Tiegelzange <input type="checkbox"/> Standzylinder <input type="checkbox"/> Gasbeutel <input type="checkbox"/> Uhrglas zum Abdecken des Standzylinders <input type="checkbox"/> Gasbrenner <input type="checkbox"/> Streichhölzer <input type="checkbox"/> Schutzbrille und Kittel
M 4 (SV/LK) ⌚ V: 15 min ⌚ D: 25 min	Calcium und Wasser – geht das gut? <input type="checkbox"/> Reagenzglasständer <input type="checkbox"/> 3 Reagenzgläser <input type="checkbox"/> Reagenzglasklammer <input type="checkbox"/> kleines Reagenzglas <input type="checkbox"/> Spatel <input type="checkbox"/> Streichhölzer <input type="checkbox"/> Magnesiumkörnchen ⚠ <input type="checkbox"/> Calciumkörnchen ⚠ <input type="checkbox"/> Phenolphthalein-Lösung (< 1 %) ⚠ <input type="checkbox"/> Spritzflasche mit Wasser
M 5 (Ab)	Was hast du über die Erdalkalimetalle und Kalk gelernt? – Teste dein Wissen

Stunde 5: Das Kalkbrennen

Material	Thema und Materialbedarf
M 6 (Poster/Ab)	Der Kalkkreislauf – eine Übersicht
📁 (PP)	Der Kalkkreislauf – eine Übersicht
M 7 (SV/LK) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 15 min	Das Kalkbrennen <input type="checkbox"/> kleines Reagenzglas <input type="checkbox"/> Silikonschlauch mit Adapter für Spritze <input type="checkbox"/> 50 ml-Spritze (LUER-Lock) <input type="checkbox"/> Einweghahn <input type="checkbox"/> Becherglas (200 ml) <input type="checkbox"/> Spatel <input type="checkbox"/> Gasbrenner <input type="checkbox"/> Streichhölzer <input type="checkbox"/> Petrischalen <input type="checkbox"/> Calciumcarbonat <input type="checkbox"/> Kalkwasser ⚠⚠

Calcium und Wasser – geht das gut?

M 4

Aufgabe 1

Füllt die Lücken im Text:

Wie ihr erfahren habt, kommen Erdalkalimetalle nicht gediegen, d. h. in Reinform, in der Natur vor, da sie mit _____ zu _____ reagieren.

Was passiert eigentlich, wenn Erdalkalimetalle wie Magnesium und Calcium mit Wasser in Kontakt kommen? Schaut selbst in einem Versuch.

Aufgabe 2

Führt den folgenden Versuch durch.



Das benötigt ihr

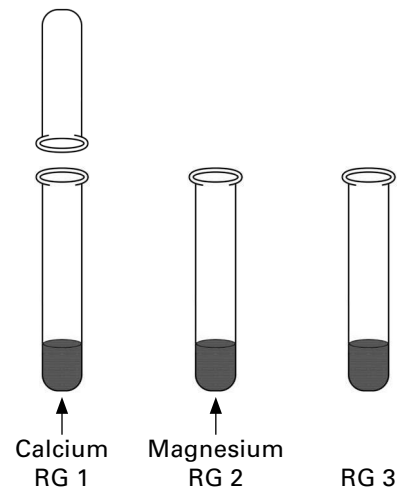
- | | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Reagenzglasständer | <input type="checkbox"/> Spatel | <input type="checkbox"/> Phenolphthalein-Lösung (< 1%) |
| <input type="checkbox"/> 3 Reagenzgläser | <input type="checkbox"/> Streichhölzer | <input type="checkbox"/> Spritzflasche mit Wasser |
| <input type="checkbox"/> Reagenzglasklammer | <input type="checkbox"/> Magnesiumkörner | |
| <input type="checkbox"/> kleines Reagenzglas | <input type="checkbox"/> Calciumkörner | |

So führt ihr den Versuch durch

- Füllt die drei Reagenzgläser (RG) ca. so hoch mit Wasser.
- Gebt ca. 10 Calciumkörner (ca. 1 Spatel Spitze) in RG 1. Haltet das kleine Reagenzglas mithilfe der Reagenzglasklammer mit der Öffnung nach unten direkt über RG 1 (siehe Versuchsskizze) und wartet ca. 1 Minute. Dreht nun das kleine Reagenzglas mit der Öffnung leicht schräg nach oben und haltet sofort das brennende Streichholz an die Reagenzglasöffnung (Knallgasprobe, siehe Infobox).
- Nun gebt eine Spatelspitze Magnesiumkörner in RG 2. Führt eine Knallgasprobe wie unter 2. durch.

Hinweis: Ihr müsst mit dem kleinen Reagenzglas etwa 1 cm länger über RG 2 halten.

- Gebt je 1 bis 2 Tropfen Phenolphthalein (Phenolphthalein, siehe Infobox) in RG 1, 2 und 3.



Infobox zu Knallgasprobe und Nachweisreaktionen

Die Knallgasprobe zeigt an, ob sich Wasserstoff (H_2) bildet. Bei dieser Probe reagiert Wasserstoff mit dem Sauerstoff der Luft unter einem hellen Knall und einer kleinen Stichflamme.

Phenolphthalein ist ein sogenannter Indikator („Zeigerstoff“). Wenn sich ein Hydroxid bildet, färbt sich Phenolphthalein rosarot/pink. So färbt sich Phenolphthalein, wenn z. B. Magnesiumhydroxid ($Mg(OH)_2$) vorliegt.

Regenerative Energien am Beispiel Raps – ein Stationenlernen

Ein Beitrag von Katharina Hoyer-Renke, Braunschweig

Mit Illustrationen von Katharina Hoyer-Renke, Braunschweig, und Julia Lenzmann, Stuttgart

Mit dem Klimawandel kommt der Energiepflanze Raps eine immer größere Bedeutung zu. Dabei kann man nicht nur deren Biologie genauer unter die Lupe nehmen, sondern sie darüber hinaus auch als Nutzpflanze vor dem Hintergrund von Tank- oder Teller-Debatten fächerübergreifend beleuchten.

In diesem Stationenlernen erarbeiten Ihre Schüler mithilfe von Arbeitsblättern, kleinen Schülerversuchen sowie Infotafeln Anbau und Verarbeitung der Rapspflanze und diskutieren die Bedeutung von Energiepflanzen vs. Nahrungsmitteln.



Foto: Thinkstock/iStock

Jedes Jahr im April und Mai stechen einem die leuchtend gelben Rapsfelder ins Auge.

... ist ein Würfelspiel!

Das Wichtigste auf einen Blick

Klassen: 7/8

Dauer: 8 Stunden (Minimale Plan: 4)

Kompetenzen: Die Schüler ...

- ordnen die verschiedenen Stadien der Rapspflanze von der Blüte zur Frucht.
- wenden einfache Nachweisreaktionen an und erkennen das Rapssamen Fett enthalten.
- bewerten Raps als regenerativen Energiepflanze unter Berücksichtigung ökonomischer, biologischer und sozialer Aspekte.

Aus dem Inhalt:

- Märchen Joule – über die wunderbare Welt der „Bioenergie“ (🌱)
- Stationenlernen zur Biologie der Rapspflanze (4 Stationen und eine Zusatz-Station (🌱))
- Stationenlernen zur Energiepflanze Raps (4 Stationen und drei Zusatz-Stationen (🌱))
- Das Rapsspiel – mit erneuerbaren Energien schneller am Ziel?
- Tank oder Teller? – Diskussion (🌱)

Beteiligte Fächer: Biologie ■ Chemie ■

Anteil

hoch
mittel
gering

Die Reihe im Überblick

- ⌚ V = Vorbereitungszeit SV = Schülerversuch Ab = Arbeitsblatt/Informationsblatt
 ⌚ D = Durchführungszeit LK = Lösungskarte LEK = Lernerfolgskontrolle
 📄 = Zusatzmaterial auf CD Fo = Folie

Stationenlernen (Stunden 1–7): Regenerative Energien – die Pflanze Raps

Material	Thema und Materialbedarf
📄 (Vorlage)	Märchen Joule
M 1 (Ab/SV/LK)	Station 1: Die Rapspflanze – wie ist sie aufgebaut? <input type="checkbox"/> 1 Rapspflanze pro Gruppe oder <input type="checkbox"/> 1 Spielzeug pro Gruppe <input type="checkbox"/> 1 Modell einer Rapspflanze
M 2 (Ab)	Infotafel 1: Die Biologie der Pflanze Raps
M 3 (Ab/LK)	Station 2: Die Rapspflanze – von der Blüte zur Frucht
M 4 (Ab/SV/LK) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 10 min	Station 3: Die Rapspflanze – Sinneserfahrung <input type="checkbox"/> kaltgepresstes Rapsöl <input type="checkbox"/> Weißbrot <input type="checkbox"/> raffiniertes Rapsöl <input type="checkbox"/> 2 Teller
M 5 (Ab)	Infotafel 2: Raps als Nahrungsmittel
M 6 (Ab/SV/LK) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 5 min ⌚ V: 5 min ⌚ D: 10 min	Station 4: Die Rapspflanze – Samen untersuchen <u>Schülerversuch ①</u> <input type="checkbox"/> 4–5 Rapssamen <input type="checkbox"/> 1 Rundfilter <input type="checkbox"/> 1 Spatel <input type="checkbox"/> 1 Pipette <input type="checkbox"/> 1 Mörser <input type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> 1 Reibeschale <u>Schülerversuch ②</u> <input type="checkbox"/> 1 Mikroskop <input type="checkbox"/> 1 Pinsel <input type="checkbox"/> 1 Objektträger <input type="checkbox"/> 1 Pipette <input type="checkbox"/> 1 Deckglas <input type="checkbox"/> Sudanrot (in Ethanol gelöst) <input type="checkbox"/> 1 Paar Handschuhe
M 7 (Ab/SV/LK) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 10 min	Station 5: Brennbarkeit von Rapsöl und Biodiesel <input type="checkbox"/> Biodiesel <input type="checkbox"/> 1 Packung Streichhölzer <input type="checkbox"/> Rapsöl <input type="checkbox"/> 1 Kerze <input type="checkbox"/> 2 Löffel <input type="checkbox"/> 2 Pipetten
M 8 (Ab/SV/LK) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 10 min	Station 6: Fließigenschaften von Rapsöl, Biodiesel und Diesel <input type="checkbox"/> Rapsöl <input type="checkbox"/> 3 Büretten <input type="checkbox"/> Biodiesel <input type="checkbox"/> 3 Bechergläser <input type="checkbox"/> Diesel <input type="checkbox"/> 1 Stoppuhr <input type="checkbox"/> 3 Stative
M 9 (Ab/LK)	Station 7: Tankfüllung – Rapsöl, Biodiesel oder Diesel?
M 10 (Ab)	Infotafel 3: Raps als Energiepflanze
M 11 (Ab)	Station 8: Vom Rapsöl zum Biodiesel

M 1 Station 1: Die Rapspflanze – wie ist sie aufgebaut?

Im Mai ist die Blütezeit der Rapspflanze. Zu dieser Zeit stechen einem überall die gelb leuchtenden Rapsfelder ins Auge. Aber wie ist so eine einzelne Rapspflanze eigentlich aufgebaut? Untersucht sie an dieser Station genauer.

Aufgabe 1

Betrachtet die Rapspflanze genau und beschriftet die Pflanzenteile der Abbildungen 1, 3 und 4.

Das benötigt ihr

 1 Rapspflanze

 1 Lupe

 1 Spiegel


Wenn ihr euch unsicher seid, hilft euch Infokarte weiter.



Abbildung 1: Zeichnung des Rapses in jedem Stadium des Wachstums – von der Blüte bis zur Frucht (tritt in der Natur nicht gleichzeitig auf)

M 8

Station 6: Fließeigenschaften von Rapsöl, Biodiesel und Diesel

Unterscheiden sich Rapsöl, Biodiesel und Diesel in ihren Fließgeschwindigkeiten? An dieser Station findet ihr es heraus.

Aufgabe 1

Führt den folgenden Versuch durch.

Schülerversuch in Kleingruppen ⌚ Vorbereitung: 5 min ⌚ Durchführung: 10 min

Das benötigt ihr

<input type="checkbox"/> Biodiesel	<input type="checkbox"/> 3 Stative	<input type="checkbox"/> 3 Bechergläser
<input type="checkbox"/> Rapsöl	<input type="checkbox"/> 3 Büretten	<input type="checkbox"/> 1 Stoppuhr
<input type="checkbox"/> Diesel		

So führt ihr den Versuch durch

1. Messt an den drei zusammengestellten Büretten jeweils die Fließgeschwindigkeit von Rapsöl, Biodiesel und Diesel. Füllt dazu die Büretten bis zum obersten Strich (0 ml) auf.
2. Stellt jeweils ein Becherglas unter die Büretten. Öffnet dann den Hahn für 30 Sekunden. Nutzt dafür die Stoppuhr.
3. Lest den Durchfluss in Millilitern (ml) an der Bürette ab.

Foto: Thinkstock/iStock

Aufgabe 2

Wertet den Versuch aus.

a) Wie viele Milliliter wurden ausfließen?

	Durchfluss in ml
Rapsöl	
Biodiesel	
Diesel	

b) Welche der oben genannten Flüssigkeiten fließt am schnellsten?

Wusstest du schon, ...

... dass die Viskosität ein Maß für die Zähflüssigkeit eines Öls ist? Je größer die Viskosität, desto dickflüssiger ist ein Öl. Je niedriger die Viskosität, desto dünnflüssiger ist es.

... dass Rapsöl ursprünglich nur für technische Zwecke, v. a. als Schmiermittel, produziert wurde? Inzwischen wird Rapsöl vielseitig verwendet, z. B. als Motoröl, als Lösungsmittel oder zur Herstellung medizinischer Salben.

Dem Täter auf der Spur – Naturwissenschaften in der Forensik

Rolf Goldstein, Gießen

Seit über zehn Jahren gibt es Krimiserien wie z. B. „CSI – Den Tätern auf der Spur“, „Navy CIS“ oder ähnliche Serien, bei denen der Zuschauer den Ermittlern bei der Beweis- und Spurensicherung am Tatort quasi über die Schulter schaut. Bei den Ermittlungen kommen naturwissenschaftliche Methoden aus den Bereichen der Medizin, Biologie, Chemie und Physik zum Einsatz.

Auch wenn der Unterschied zur realen Arbeit eines Kriminaltechnikers relativ groß ist, kann die Faszination, die von den Serien ausgeht, dazu genutzt werden, Ihren Schülern ein wichtiges Anwendungsgebiet der Naturwissenschaften aufzuzeigen.



Foto: thinkstockphotos.com

Wie ist es passiert und wer ist dafür verantwortlich? Kriminaltechniker können darauf Antworten finden.

Wahl- und Lösungskarten!

Das Wichtigste auf einen Blick

Klasse: 9/10

Dauer: 8 Stunden

Kompetenzen: Die Schüler ...

- nennen und beschreiben biologische, chemische und physikalische Methoden, die in der Forensik eingesetzt werden.
- führen einfache forensische Untersuchungen durch und protokollieren diese.
- nutzen ihre Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.

Aus dem Inhalt:

- wahlweise mit Farbfolie oder Mind-Mapping-Methode zum Einstieg
- Lernzirkel mit spannenden Versuchen zur Spurensicherung
- Arbeiten wie ein Kriminaltechniker: Untersuchung von Blutspuren, Haarproben und Fingerabdrücken
- Wer war der Täter? Fiktiver Kriminalfall zum Abschluss der Unterrichtsreihe

Beteiligte Fächer: Biologie ■ Chemie ■ Physik ■

Anteil hoch
 mittel
 gering

Station 4: Warum sind Fingerabdrücke am Tatort so wichtig? M 6

Jeder Mensch hat auf seinen Fingerkuppen feine, eng aneinanderliegende Linien, die sogenannten Papillarleisten. Sie bilden unterschiedlichste Muster.

🕒 Vorbereitung: 5 min

🕒 Durchführung: 15 min

Fingerabdruck
eines linken
Daumens



Foto: istockphoto.com

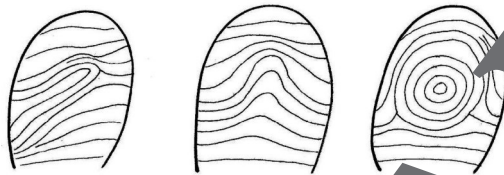
Das benötigt ihr

- | | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Fingerabdruckkarten | <input type="checkbox"/> Stempelkissen | <input type="checkbox"/> Schmierpapier |
| <input type="checkbox"/> Stifte | <input type="checkbox"/> Lineal oder Geodreieck | <input type="checkbox"/> Lupen |

So führt ihr den Versuch durch

Jeder von euch trägt seinen Namen auf der Fingerabdruckkarte ein. Legt euren Finger leicht auf das Stempelkissen und rollt ihn vorsichtig hin und her. Achtet darauf, dass ihr nicht zu viel Farbe aufnehmt, da der Abdruck sonst leicht verschmiert. Übt notfalls mit dem Schmierpapier. Drückt den Finger auf das entsprechende Feld der Karte und rollt ihn von links nach rechts ab. Wiederholt dieses Vorgehen, bis jeder von euch Abdrücke von allen Fingern genommen hat.

So wertet ihr den Versuch aus



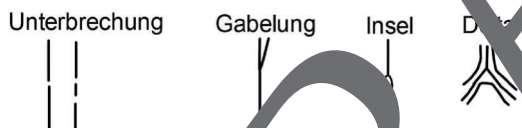
Schleife

Bogen

Es gibt drei Grundtypen von Mustern. Anhand der Grundtypen könnt ihr eure Fingerabdrücke den Grundtypen zuordnen. Unter der Lupe erkennt man weitere Besonderheiten im Linienmuster.

Wählt als Nächstes einen Fingerabdruck aus und sucht mit der Lupe zwei Deltas oder andere kleine Merkmale, die euch auffallen. Zählt anschließend die Linien zwischen diesen beiden Formen. Hierzu verbindet ihr zunächst auffallende Punkte mit einem Strich. Zählt anschließend die Linien, die diese Verbindungsstrecke schneiden.

Grundtypen von Fingerabdrücken



Besondere Merkmale im Fingerabdruck

Wusstest du schon ...

... dass die Linienmuster an Händen und Füßen so einzigartig sind, dass noch nicht einmal eineiige Zwillinge dieselben Fingerabdrücke besitzen?



Aufgaben

1. Jedes Gruppenmitglied erstellt eine Fingerabdruckkarte seiner rechten Hand und wertet den Versuch entsprechend der Anleitung aus. (Hierzu findet ihr eine Tippkarte am Lehrertisch.)

- Vergleicht in der Gruppe eure Fingerabdrücke anhand der Grundtypen und anschließend anhand der besonderen Merkmale.
- Diskutiert in der Gruppe, warum die Bestimmung der Grundtypen für eine eindeutige Identifizierung nicht ausreicht. Formuliert ein Fazit in euren Ermittlungsordnern.

Mikrokosmos – Vorstellungen von der Welt des Kleinen

Ariane Pieta, Leonberg

Unterschiedliche Alltagsphänomene können durch einfache Experimente beobachtet und erklärt werden, wenn sie im makroskopischen Bereich liegen. Geht es um Vorgänge, die mit dem bloßen Auge nicht zu sehen sind, muss auf Modelle zurückgegriffen werden.

Diese Unterrichtseinheit ermöglicht Ihren Schülern durch Versuche eine eigene Modellvorstellung zum Aufbau der Stoffe zu entwickeln und diese auf Alltagsphänomene zu übertragen. Dabei wird das Verständnis für das Teilchenmodell gefestigt und Ihre Schüler gewinnen Erkenntnisse für zukünftige Inhalte.



Wie ist der Stoff aufgebaut? Modellvorstellungen versuchen eine Erklärung zu geben.

Mit Rollenspiel!

Das Wichtigste auf einen Blick

Klassen: 5–7

Dauer: 6–8 Stunden

Kompetenzen: Die Schüler ..

- entwickeln eine eigene Modell- und Teilchenvorstellung.
- führen selbstständig Versuche durch und finden Erklärungen zu ihren Beobachtungen.
- können ein Versuchsprotokoll schreiben.
- können Modelle zur Erklärung von Phänomenen

Aus dem Inhalt:

- Definitionen, Unterschiede und Grenzen von Modellen
- Entwicklung einer Modellvorstellung unter Verwendung des „Black-Box-Experimentes“
- Anwendung des Kugelteilchenmodells auf die Aggregatzustände und auf verschiedene Alltagsphänomene
- Darstellung der Teilchenbewegungen der unterschiedlichen Aggregatzustände in einem Rollenspiel

Beteiligte Fächer: Chemie ■ Physik ■

Anteil hoch
 mittel
 gering

M 4 Was ist eigentlich das Kugelteilchenmodell?

Das Wort „Kugelteilchenmodell“ hast du bestimmt schon mal gehört. Doch was bedeutet dieser Begriff genau?

Arbeit in Kleingruppen

🕒 Vorbereitung: 4 min

🕒 Durchführung: 15 min

Das benötigt ihr

- | | | |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> 4 Bechergläser | <input type="checkbox"/> eine Handvoll Erbsen | <input type="checkbox"/> Karten für die Verteilung der Rollen |
| <input type="checkbox"/> eine Handvoll Senfkörner | <input type="checkbox"/> Sieb | |

Wählt mithilfe der Karten einen Materialwart, Zeitwächter, Schriftführer und Gruppensprecher aus. In diesen Rollen seid ihr für die auf den Karten angegebenen Aufgaben verantwortlich.

So führt ihr den Versuch in 4 Schritten durch

1. Füllt 2 Bechergläser mit Senfkörnern und 2 Bechergläser Erbsen bis zur 50-ml-Marke auf.
2. Mischt zuerst die 50 ml Senfkörner mit 50 ml Senfkörnern.
3. Mischt dann die 50 ml Erbsen mit 50 ml Erbsen.
4. Nehmt die 2 leer gewordenen Bechergläser und füllt eines mit 50 ml Senfkörnern und das andere mit 50 ml Erbsen. Mischt dann die 50 ml Senfkörner mit den 50 ml Erbsen. Verschießt die Öffnung des Becherglases und schüttelt kräftig.

Aufgaben

1. Was habt ihr beim Mischen von zwei gleichen Stoffen beobachten können? Verknüpft das mit dem Lehrerversuch: Ethanol + Ethanol und Wasser + Wasser.
2. Was habt ihr beim Mischen von zwei unterschiedlichen Stoffen beobachten können? Verknüpft das mit dem Lehrerversuch: Ethanol + Wasser
3. Erklärt eure Beobachtungen auch mithilfe von Zeichnungen. Falls ihr keine Idee für eine Zeichnung habt, hilft euch die Flipkarte am Lehrerpult weiter.



Wusstest du schon, ...

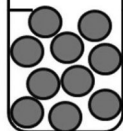
... dass Ethanol umgangssprachlich Alkohol ist? Alkohol besitzt eine suchtauslösende Wirkung und kann zu einer ernsthaften Schädigung der Organe, vor allem der Leber, führen.

Tipps zum Kugelteilchenmodell

Erbsen Senfkörner

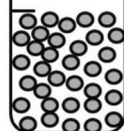
100 ml

50 ml



100 ml

50 ml



So könnte eine Zeichnung der Modellvorstellung von 50 ml Erbsen oder Senfkörnern aussehen.

Wie könnt ihr nun eine Zeichnung eines Erbsen-Senfkorn-Gemisches darstellen?

Impressum

RAAbits Naturwissenschaften

ISSN: 2193-1062

ISBN: 978-3-8183-0088-3

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für die elektronische oder sonstige Vervielfältigung, Übersetzung, Verbreitung und öffentliche Zugänglichmachung.

Für jedes Material wurden Fremdrechte recherchiert und angefragt. Sollten dennoch an einzelnen Materialien weitere Rechte bestehen, bitten wir um Benachrichtigung.

In unseren Beiträgen sind wir bemüht, die für Experimente notwendigen Substanzen mit den entsprechenden Gefahrenhinweisen zu kennzeichnen. Dies ist ein zusätzlicher Service. Dennoch ist jeder Experimentator selbst angehalten, sich vor der Durchführung der Experimente genauestens über das Gefährdungspotenzial der verwendeten Stoffe zu informieren, die nötigen Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen sowie alle Anordnungsgemäß zu entsorgen. Es gelten die Vorschriften der Gefahrstoffverordnung sowie die Dienstvorschriften der Schulbehörde.

Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH

Ein Unternehmen der Klett Gruppe

Rotebühlstraße 77

70178 Stuttgart

Telefon +49 711 629 90-60

Fax +49 711 629 90-60

schule@raabe.de

www.raabe.de

Redaktion: Maria Freund

Satz: Klett-Verlag / Klett-Medien GmbH & Co. KG, Karlsruhe

Illustrationen: Dr. Detlef Drees, Katja Rau, Dr. Wolfgang Zettlmeier

Korrektur: Dr. Detlef Drees, Roswitha Faust

Druck: Kessler Druck + Medien GmbH & Co. KG, Bobingen

Gedruckt auf 100% FSC gebleichtem Papier

Mehr Materialien für Ihren Unterricht mit RAAbits Online

Unterricht abwechslungsreicher, aktueller sowie nach Lehrplan gestalten – und dabei Zeit sparen.
Fertig ausgearbeitet für über 20 verschiedene Fächer, von der Grundschule bis zum Abitur: Mit RAAbits Online stehen redaktionell geprüfte, hochwertige Materialien zur Verfügung, die sofort einsetz- und editierbar sind.

- ✓ Zugriff auf bis zu **400 Unterrichtseinheiten** pro Fach
- ✓ Didaktisch-methodisch und **fachlich geprüfte Unterrichtseinheiten**
- ✓ Materialien als **PDF oder Word** herunterladen und individuell anpassen
- ✓ Interaktive und multimediale Lerneinheiten
- ✓ Fortlaufend **neues Material** zu aktuellen Themen



Testen Sie RAAbits Online
14 Tage lang kostenlos!

www.raabits.de

