
Natur und Technik Klasse 5

**Experimente und Lernangebote für
Mittelschulen
LehrplanPLUS Bayern**

Michele Schäfers
mit Unterstützung von Werner Maier

Copyright ©

Artikel-Nr. 7052

Aus der Praxis für die Praxis



PS-Lehrmittelverlag • Unterer Kirchweg 17 • 72379 Hechingen
Tel.: 07471/9301091 • Fax: 07471/9301092 • ps@ps-lehrmittelverlag.de • www.ps-lehrmittel.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	7
Allgemeines	
Anleitung	8
Benötigtes Material für die Versuche	11
Laborgeräte / Arbeitsblatt	12
Laborgeräte / Lösung	13
Sicherheit im Fachraum	14
Sicherheitsregeln beim Experimentieren / Arbeitsblatt	16
Sicherheitsregeln beim Experimentieren / Lösungen	17
Gefahrensymbole / Allgemeine Hinweise	18
Gefahrensymbole / Arbeitsblatt	19
Gefahrensymbole / Lösungen	20
Entsorgung	21
Lernbereich 1: Naturwissenschaftliches Arbeiten	
Hinweise dazu in der Anleitung auf Seite 8	
Lernbereich 2: Lebensgrundlage Sonne	
Übersicht Lernbereich 2.1: Bedeutung der Sonne für Mensch und Natur	
22	22
Versuch: Entstehung von Tag und Nacht / Allgemeine Hinweise	23
Versuch: Entstehung von Tag und Nacht / Arbeitsblatt	24
Versuch: Entstehung von Tag und Nacht / Lösung	25
Versuch: Feuer durch Sonnenstrahlen / Allgemeine Hinweise	26
Versuch: Feuer durch Sonnenstrahlen / Arbeitsblatt	27
Versuch: Feuer durch Sonnenstrahlen / Lösung	28
Versuch: Sonnenofen aus einer Chipsdose / Allgemeine Hinweise	29
Versuch: Sonnenofen aus einer Chipsdose / Arbeitsblatt	30
Versuch: Sonnenofen aus einer Chipsdose / Lösung	31
Versuch: Wachstumsversuch / Allgemeine Hinweise	32
Versuch: Wachstumsversuch / Arbeitsblatt	33
Versuch: Wachstumsversuch / Lösung	34
Übersicht Lernbereich 2.2: Temperatur und Wärme	
35	35
Versuch: Temperatur fühlen / Allgemeine Hinweise	37
Versuch: Temperatur fühlen / Arbeitsblatt	38
Versuch: Temperatur fühlen / Lösung	39
Versuch: Eiskalt / Allgemeine Hinweise	40

Versuch: Eiskalt / Arbeitsblatt	41
Versuch: Eiskalt / Lösung	42
Versuch: Flaschenluftballon / Allgemeine Hinweise	43
Versuch: Flaschenluftballon / Arbeitsblatt	44
Versuch: Flaschenluftballon / Lösung	45
Versuch: Teebeutelrakete / Allgemeine Hinweise	46
Versuch: Teebeutelrakete / Arbeitsblatt	47
Versuch: Teebeutelrakete / Lösung	48
Versuch: Flüssigkeitssäule / Allgemeine Hinweise	49
Versuch: Flüssigkeitssäule / Arbeitsblatt	50
Versuch: Flüssigkeitssäule / Lösung	51
Versuch: Münzversuch / Allgemeine Hinweise	52
Versuch: Münzversuch / Arbeitsblatt	53
Versuch: Münzversuch / Lösung	54
Versuch: Hängender Draht / Allgemeine Hinweise	55
Versuch: Hängender Draht / Arbeitsblatt	56
Versuch: Hängender Draht / Lösung	57
Versuch: Fallende Wachskugeln / Allgemeine Hinweise	58
Versuch: Fallende Wachskugeln / Arbeitsblatt	59
Versuch: Fallende Wachskugeln / Lösung	60
Versuch: Wärmeleitung verschiedener Stoffe / Allgemeine Hinweise	61
Versuch: Wärmeleitung verschiedener Stoffe / Arbeitsblatt	62
Versuch: Wärmeleitung verschiedener Stoffe / Lösung	63
Versuch: Flaschenvulkan / Allgemeine Hinweise	64
Versuch: Flaschenvulkan / Arbeitsblatt	65
Versuch: Flaschenvulkan / Lösung	66
Versuch: Wärmestrahlung / Allgemeine Hinweise	67
Versuch: Wärmestrahlung / Arbeitsblatt	68
Versuch: Wärmestrahlung / Lösung	69
Übersicht Lernbereich 2.3: Haut und Hautschutz	70
Versuch: Farbwechsel / Allgemeine Hinweise	71
Versuch: Farbwechsel / Arbeitsblatt	72
Versuch: Farbwechsel / Lösung	73
Versuch: Stoffabgabe / Allgemeine Hinweise	74
Versuch: Stoffabgabe / Arbeitsblatt	75
Versuch: Stoffabgabe / Lösung	76
Versuch: Druckempfinden / Allgemeine Hinweise	77
Versuch: Druckempfinden / Arbeitsblatt	78
Versuch: Druckempfinden / Lösung	79

Versuch: Warm- und Kaltpunkte / Allgemeine Hinweise	80
Versuch: Warm- und Kaltpunkte / Arbeitsblatt	81
Versuch: Warm- und Kaltpunkte / Lösung	82
Versuch: Händewaschen / Allgemeine Hinweise	83
Versuch: Händewaschen / Arbeitsblatt	84
Versuch: Händewaschen / Lösung	85
Versuch: Sonnenschutz / Allgemeine Hinweise	86
Versuch: Sonnenschutz / Arbeitsblatt	87
Versuch: Sonnenschutz / Lösung	88
Übersicht Lernbereich 2.4: Licht und Farben	89-90
Versuch: Blick durch den Schlauch / Allgemeine Hinweise	91
Versuch: Blick durch den Schlauch / Arbeitsblatt	92
Versuch: Blick durch den Schlauch / Lösung	93
Versuch: Lichtausbreitung / Allgemeine Hinweise	94
Versuch: Lichtausbreitung / Arbeitsblatt	95
Versuch: Lichtausbreitung / Lösung	96
Versuch: Schatten ist nicht gleich Schatten / Allgemeine Hinweise	97
Versuch: Schatten ist nicht gleich Schatten / Arbeitsblatt	98
Versuch: Schatten ist nicht gleich Schatten / Lösung	99
Versuch: Reflexion / Allgemeine Hinweise	100
Versuch: Reflexion / Arbeitsblatt	101
Versuch: Reflexion / Lösung	102
Versuch: Zerlegung von weißem Licht / Allgemeine Hinweise	103
Versuch: Zerlegung von weißem Licht / Arbeitsblatt	104
Versuch: Zerlegung von weißem Licht / Lösung	105
Versuch: Farbfilter / Allgemeine Hinweise	106
Versuch: Farbfilter / Arbeitsblatt	107
Versuch: Farbfilter / Lösung	108
Versuch: Löcher machen Bilder / Allgemeine Hinweise	109
Versuch: Löcher machen Bilder / Arbeitsblatt	110
Versuch: Löcher machen Bilder / Lösung	111
Versuch: Beeinflussung der Lichtstrahlen durch Linsen / Allgemeine Hinweise	112
Versuch: Beeinflussung der Lichtstrahlen durch Linsen / Arbeitsblatt	113
Versuch: Beeinflussung der Lichtstrahlen durch Linsen / Lösung	114
Versuch: Brillengläser untersuchen / Allgemeine Hinweise	115
Versuch: Brillengläser untersuchen / Arbeitsblatt	116
Versuch: Brillengläser untersuchen / Lösung	117
Lernbereich 3: Mensch und Gesundheit	
Übersicht Lernbereich 3.1: Organsysteme des menschlichen Körpers	118

Übersicht Lernbereich 3.2: Ernährung und Verdauung	119
Versuch: Nachweis von Eiweiß / Allgemeine Hinweise	120
Versuch: Nachweis von Eiweiß / Arbeitsblatt	121
Versuch: Nachweis von Eiweiß / Lösung	122
Versuch: Nachweis von Stärke / Allgemeine Hinweise	123
Versuch: Nachweis von Stärke / Arbeitsblatt	124
Versuch: Nachweis von Stärke / Lösung	125
Versuch: Nachweis von Fetten / Allgemeine Hinweise	126
Versuch: Nachweis von Fetten / Arbeitsblatt	127
Versuch: Nachweis von Fetten / Lösung	128
Versuch: Nachweis von Zucker / Allgemeine Hinweise	129
Versuch: Nachweis von Zucker / Arbeitsblatt	130
Versuch: Nachweis von Zucker / Lösung	131
Versuch: Verdauung von Stärke / Allgemeine Hinweise	132
Versuch: Verdauung von Stärke / Arbeitsblatt	133
Versuch: Verdauung von Stärke / Lösung	134
Versuch: Wirkung von Gallensaft / Allgemeine Hinweise	135
Versuch: Wirkung von Gallensaft / Arbeitsblatt	136
Versuch: Wirkung von Gallensaft / Lösung	137
Übersicht Lernbereich 3.3: Stütz- und Bewegungsapparat als Organsystem	138
Versuch: Knochenform / Allgemeine Hinweise	139
Versuch: Knochenform / Arbeitsblatt	140
Versuch: Knochenform / Lösung	141
Versuch: Fußgewölbe / Allgemeine Hinweise	142
Versuch: Fußgewölbe / Arbeitsblatt	143
Versuch: Fußgewölbe / Lösung	144
Versuch: Form der Wirbelsäule / Allgemeine Hinweise	145
Versuch: Form der Wirbelsäule / Arbeitsblatt	146
Versuch: Form der Wirbelsäule / Lösung	147
Versuch: Gelenkaufbau / Allgemeine Hinweise	148
Versuch: Gelenkaufbau / Arbeitsblatt	149
Versuch: Gelenkaufbau / Lösung	150
Versuch: Skelett-Muskel-Modell / Allgemeine Hinweise	151
Versuch: Skelett-Muskel-Modell / Arbeitsblatt	152
Versuch: Skelett-Muskel-Modell / Lösung	153
Lernbereich 4: Materie, Stoffe und Technik	
Übersicht Lernbereich 4.1: Reinstoffe und Stoffgemische	154
Versuch: Stoffe mit den Sinnen untersuchen / Allgemeine Hinweise	155
Versuch: Stoffe mit den Sinnen untersuchen / Arbeitsblatt	156

Versuch: Stoffe mit den Sinnen untersuchen / Lösung	157
Versuch: Härte eines Stoffes / Allgemeine Hinweise	158
Versuch: Härte eines Stoffes / Arbeitsblatt	159
Versuch: Härte eines Stoffes / Lösung	160
Versuch: Brennbarkeit eines Stoffes / Allgemeine Hinweise	161
Versuch: Brennbarkeit eines Stoffes / Arbeitsblatt	162
Versuch: Brennbarkeit eines Stoffes / Lösung	163
Versuch: Wasserlöslichkeit eines Stoffes / Allgemeine Hinweise	164
Versuch: Wasserlöslichkeit eines Stoffes / Arbeitsblatt	165
Versuch: Wasserlöslichkeit eines Stoffes / Lösung	166
Versuch: Leiter oder Nichtleiter / Allgemeine Hinweise	167
Versuch: Leiter oder Nichtleiter / Arbeitsblatt	168
Versuch: Leiter oder Nichtleiter / Lösung	169
Versuch: Magnetisch oder nicht / Allgemeine Hinweise	170
Versuch: Magnetisch oder nicht / Arbeitsblatt	171
Versuch: Magnetisch oder nicht / Lösung	172
Übersicht Lernbereich 4.2: Stoffgemische trennen	173
Versuch: Aussortieren / Allgemeine Hinweise	174
Versuch: Aussortieren / Arbeitsblatt	175
Versuch: Aussortieren / Lösung	176
Versuch: Filtration / Allgemeine Hinweise	177
Versuch: Filtration / Arbeitsblatt	178
Versuch: Filtration / Lösung	179
Versuch: Magnettrennung / Allgemeine Hinweise	180
Versuch: Magnettrennung / Arbeitsblatt	181
Versuch: Magnettrennung / Lösung	182
Versuch: Verdampfen / Allgemeine Hinweise	183
Versuch: Verdampfen / Arbeitsblatt	184
Versuch: Verdampfen / Lösung	185
Versuch: Sink-Schwimm-Verfahren / Allgemeine Hinweise	186
Versuch: Sink-Schwimm-Verfahren / Arbeitsblatt	187
Versuch: Sink-Schwimm-Verfahren / Lösung	188
Versuch: Stoffgemisch trennen / Allgemeine Hinweise	189
Versuch: Stoffgemisch trennen / Arbeitsblatt	190
Versuch: Stoffgemisch trennen / Lösung	191
Quellenverzeichnis	192

Vorwort

Mit dem neuen LehrplanPlus der bayerischen Mittelschule wird die Handlungsorientierung unter anderem in dem Fach Natur und Technik wieder mehr in den Mittelpunkt gerückt. Unterrichtsinhalte sollen, wenn möglich, mit Hilfe von kleinen Experimenten erarbeitet werden. Auf diese Weise werden naturwissenschaftliche Sachverhalte handlungsorientiert erschlossen und fachgemäße Arbeitsweisen eingeübt, sowie vertieft.

Dieser Ordner enthält eine Sammlung von über 50 Versuchen für die 5. Jahrgangsstufe. Es handelt sich dabei um sehr einfach gehaltene Versuche, welche leicht, schnell und materialarm durchgeführt werden können. Zu jedem Versuch gibt es allgemeine Hinweise, eine Versuchsanleitung mit Auswertung und natürlich ein Lösungsblatt. Außerdem ist jeder Versuch konkret einem Lehrplanpunkt zugeordnet. Damit soll vor allem die Vorbereitung für den Unterricht erleichtert werden. Auf diese Weise muss nur noch das Material hergerichtet und aufgeräumt werden. Die Versuche wurden alle von mir durchgeführt, damit ich sicher gehen kann, dass man das gewünschte Ergebnis wirklich beobachten kann. Außerdem sind zu jedem Versuch einige Alternativen aufgeführt sowie Hinweise zu Differenzierungsmöglichkeiten.

Ich hoffe sehr, dass ich mit diesem Ordner dazu beitragen kann, dass Kolleginnen und Kollegen dadurch wieder mehr Versuche in den Unterricht integrieren und den Schülerinnen und Schülern so die Freude am naturwissenschaftlichen Arbeiten näher bringen können!

Zuletzt möchte ich mich noch bei allen bedanken, die mich bei der Erstellung dieses Ordners unterstützt haben. Ein ganz besonderer Dank geht hierbei an meinen lieben Kollegen Werner Maier, Rektor der Franziska-Obermayr-Schule Langquaid, welcher mir fachlich und beratend jederzeit zur Verfügung stand! Natürlich möchte ich mich auch bei meiner Stammschule (Mittelschule Manching im Lindenkreuz) bedanken, welche mir das Material für die Versuche bereitgestellt hat.

Viel Freude mit diesem Ordner wünscht Ihnen die Autorin Michèle Schäfers!

Anleitung

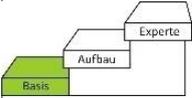
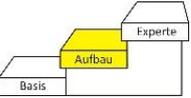
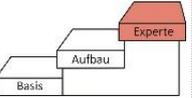
Im Zuge des neuen LehrplanPLUS in Bayern hat der naturwissenschaftliche Erkenntnisweg wieder mehr Bedeutung zugesprochen bekommen. Es ist also unabdingbar, dass die Schülerinnen und Schüler in dem Fach Natur und Technik vor allem handlungsorientiert arbeiten sollen. Je nach Jahrgangsstufe soll nach und nach die Anleitung zurückgefahren werden, so dass die Lerngruppen beim Experimentieren im Laufe der Jahre immer selbstständiger werden und selbst Ideen unter Beachtung von Sicherheitsvorkehrungen überprüfen können. Um die Anleitung immer mehr zurückfahren zu können, müssen die entsprechenden Gruppen bereits ab der 5. Jahrgangsstufe mit Versuchen in Berührung kommen. In der 5. Jahrgangsstufe sollen zunächst Versuche nach Anleitung durchgeführt und ausgewertet werden. Bei leistungsstarken Gruppen kann man bereits erwarten, dass eine passende Materialliste verfasst wird.

→ Lernbereich 1: Naturwissenschaftliches Arbeiten

Der erste Lernbereich des LehrplanPLUS kann als übergeordneter Punkt betrachtet werden. Er enthält fachspezifische Methodenkompetenzen, welche im Laufe des Schuljahres erworben werden sollen. Vor den ersten Versuchen empfiehlt es sich, die Schülerinnen und Schüler zunächst über Gefahrstoffkennzeichnungen, Laborregeln und Sicherheitsunterweisungen aufzuklären. Hierzu kann man passende Arbeitsblätter in diesem Ordner finden. Mit den verschiedenen Versuchsanleitungen kann man anhand der Themen aus den anderen drei Lernbereichen den naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg kennenlernen und anwenden sowie protokollieren. Es soll dabei die Fachsprache eingeübt und Material nach Anleitung sachgerecht sowie materialschonend verwendet werden. Auf Grund der Ergebnisse des Versuches soll ein Gesundheitsbewusstsein und Verantwortung für Mensch und Natur aufgebaut werden.

→ Einordnung der Versuche

Vor jedem Abschnitt des Lehrplanes ist in diesem Ordner ein Übersichtsblatt zu finden. Auf diesem wird zunächst nochmals das benötigte Material für die folgenden Versuche genannt. Außerdem findet eine Einteilung der Experimente statt. Diese Einteilung dient der groben Orientierung. Natürlich hängt es stark von der Lerngruppe ab, wie viel Zeit wirklich in Anspruch genommen wird. Die angedachte Zeit bezieht sich rein auf die Zeit des Experimentierens. Herrichten und Aufräumen ist dabei nicht eingerechnet. Prinzipiell muss am Anfang des Schuljahres noch deutlich mehr Zeit eingeplant werden als gegen Ende des Schuljahres, wenn die Gruppe bereits geübt im Umgang mit Versuchen ist. Folgende Einteilungen kann man dabei unterscheiden:

Versuchsschwierigkeit:	★ sehr einfach	★★ einfach	★★★ mittel	★★★★ schwer	★★★★★ sehr schwer
Versuchseinordnung:	 Basis	 Aufbau	 Experte		
Ungefähre Versuchsdauer:	 5 Minuten	 10 Minuten	 15 Minuten	 20 Minuten	usw.

→ Verwendung der Versuchsanleitungen

- Mit den vorliegenden Versuchsanleitungen möchte ich in erster Linie die Vorbereitung des NT-Unterrichtes etwas vereinfachen. Vor allem für fachfremde Lehrkräfte ist es oft sehr schwierig passende Versuche herauszusuchen und diese richtig auszuwerten. Auch „Experten“ unter den Lehrern können mit diesen Vorlagen einiges an Vorbereitungszeit sparen.
- Des Weiteren war ich um sehr einfache Versuche bemüht, so dass diese auch an Schulen mit wenig Ausstattung durchgeführt werden können. Außerdem wird auf diese Weise die Gefährdung der Jugendlichen geringgehalten.
- Die beigegefügte Materiallisten sollen zusätzlich helfen, falls kaum Material an der Schule vorhanden ist. Es kann so sehr leicht überprüft werden, was noch nötig ist, damit die entsprechenden Versuche durchgeführt werden können. Hierbei habe ich viel Wert auf Alltagsmaterial und Standardausrüstung gesetzt.
- Bei dem Einsatz im Unterricht erscheint es sinnvoll, dass man von einem Grundproblem bzw. einer Naturerscheinung ausgeht und dieses mit Hilfe eines passenden Versuches löst bzw. erklärt. Zu Beginn der Stunde sollten zunächst Vermutungen der Schülergruppen aufgeschrieben werden. So können eventuell vorhandene Fehlvorstellungen der Jugendlichen aufgedeckt und durch die Berichtigung am Ende der Stunde verändert werden. Wichtig ist, dass die Vermutungen, welche zunächst falsch waren, unbedingt am Ende berichtigt werden müssen!
- In der 5. Jahrgangsstufe sollen vor allem angeleitete Versuche durchgeführt werden. Dennoch kann man im Laufe des Jahres Klassen auch immer wieder dazu anregen selbst einen passenden Versuch zu planen. Das ist aber nicht bei jedem Experiment sinnvoll. Man kann der Klasse zum Beispiel das zur Verfügung stehende Material zeigen und sie sollen in Kleingruppen überlegen, wie ein passender Versuch aussehen könnte, um die Problemfrage zu lösen. Leistungsstarke Gruppen können ihren selbst geplanten Versuch auch durchführen und auswerten, wenn die Lehrkraft ihn erlaubt hat. Sinnvoll erscheint es hier, dass die eigene Versuchsanleitung schriftlich festgehalten wird. Anderenfalls können die vorgefertigten Versuchsanleitungen aus diesem Ordner zur Hand genommen werden. Nach der Durchführung des Experimentes soll dann zuerst aufgeschrieben werden, was man beobachten konnte. Es geht hierbei um das reine Beobachten. In einem zweiten Schritt soll dann diese Beobachtung erklärt werden. Es ist sinnvoll, den Schülerinnen und Schülern entsprechendes Infomaterial an die Hand zu geben, falls sie keine Idee haben. Es bietet sich hier in erster Linie das Schulbuch oder die Internetrecherche an.

→ Umweltschutz

Im Sinne des Umweltschutzes ist es sinnvoll Papier zu sparen. Daher sollten die Anleitungen nicht für jeden Schüler ausgedruckt werden. Jede Gruppe soll gemeinsam ein Blatt ausfüllen. Dadurch müssen die Jugendlichen miteinander reden und über die Beobachtungen bzw. Ergebnisse eventuell auch diskutieren. Alternativ kann die Lehrkraft auch am Anfang des Schuljahres eine Art Forscherheft zusätzlich zum Schulheft anlegen lassen. In diesem Heft / Schnellhefter können Vermutungen, Beobachtungen und Erklärungen festgehalten werden. Ebenso wäre es möglich eine entsprechende Materialliste zu einem fertig aufgebauten Versuch anfertigen zu lassen, Versuchsskizzen anzufertigen oder selbst eine Versuchsanleitung schreiben zu lassen. Ebenfalls kann nach dem Versuch ein Rückblick erfolgen, so dass sich die Jugendlichen für sich persönlich notieren sollen, was gut gelaufen ist oder was sie noch verbessern müssen. Der Vorteil dieses Heftes liegt darin, dass die Lehrkraft für die Experimente nur die Anleitungen ggf. mit Bild und Materialliste zur Verfügung stellen muss. Diese können dann ausgedruckt und laminiert werden, so dass die Anleitungen im nächsten Schuljahr erneut verwendet werden können

Benötigtes Material für die Versuche

Im Folgenden ist eine Auflistung des Versuchsmaterials zu sehen, welches man benötigt, wenn man alle Versuche in diesem Band durchführen möchte. Laborgeräte, Chemikalien, Schutzausrüstung und ein Teil des Alltagsmaterials (*kursiv*), sollten an der Schule vorhanden sein. Die Menge richtet sich je nach Gegebenheit vor Ort. Die Liste ist nicht verbindlich und zeigt nur eine Möglichkeit der benutzbaren Materialien auf. Prinzipiell ist es wünschenswert, dass genug Material für 5 bis 6 Schülergruppen vorhanden ist. Auf diese Weise kann man das Experimentieren in Kleingruppen ermöglichen. Manchmal ist es auch sinnvoll entsprechende Experimentierkoffer anzuschaffen, in welchen das gesamte Material bereits gesammelt vorhanden ist. Sinnvoll ist auch diverses Ersatzmaterial, da immer wieder etwas zu Bruch geht oder nicht mehr funktioniert.

→ **Laborgeräte:**

Bechergläser (100 ml, 250 ml, 500 ml), digitale Thermometer, Digitalwaage, Doppelkreuzmuffen, Dreifuß mit Drahtnetz, Eisendraht (\varnothing 0,2 – 0,3 mm), Erlenmeyerkolben (100 ml), Experimentierkabel, Experimentierlampen, Feuerzeug, Filterpapier, Flachbatterien, Flüssigthermometer, Gewichte mit Haken (5 g, 10 g, 20 g, 50 g), Glasrohre für Stopfen, großes Glasgefäß, Infrarotlampe, Krokodilklemmen, Kupferrohre, Lichtbox mit Spaltblende (1-fach, 4-fach), Lupen, Reagenzgläser, Messbecher, Objektträger, Petrischalen, Pinzetten, Pipetten, Reagenzglasgestelle, Reagenzglashalter, Rührstäbe, Stopfen mit und ohne Loch für Glasrohre, Sammellinsen, Schlauch (50 cm lang), Schleifpapier, große Schüsseln, Sieb, Spatel, Spiegelfläßen, Stabmagnete, Stative, Trichter, Tiegelzangen, Stäbe aus Eisen / Kupfer / Plexiglas / Holz, Uhrglas, Verbrennungslöffel, Zerstreuungslinse

→ **Alltagsmaterial:**

Alufolie, Bimetallthermometer, Bierdeckel, Brille für Weitsichtigkeit / Kurzsichtigkeit, Farbfolien (rot, grün, blau), Fieberthermometer, Frischhaltefolie, Geodreieck, Haarföhn, Hammer, Handtücher, Haushaltsgummis, Haushaltsschnur, Holzbrettchen, Holzstücke, lange Holzspieße, Klebestreifen, Klingeldraht, Knetmasse, Kombizange, Kreide, Küchenkrepp, Küchenreiben, Lineal, leere 1-Liter-Glasflaschen, Luftballone, Messer, Nägel, Papier (schwarzes Papier, weißes Papier, Tonpapier, Karton) in DIN A3 und DIN A4, Plastiktüten, Postkarten, Schere, Schneidebrett, Schuhkarton mit Deckel, Seife, Sonnenschutzcremes mit unterschiedlichem LSF, Spitzer, Sprühflasche, Stecknadeln mit dickem Kopf, Stehlampe, Stifte (Bleistift, Buntstift, Filzstift), Stoppuhr (Smartphone), Streichhölzer, Styroporkugeln (\varnothing 8 cm), Styroporstückchen, Taschenlampen (Smartphone), Teelichter, große Teelichter, Teelichthüllen, Teelöffel, kleine Teller, Tinte, 50-Cent-Münze, Versandtaschenklammern, Wasserkocher, Wattestäbchen, Zahnstocher, Zeitung

→ **Chemikalien / Lebensmittel:**

Eisen, Eisennagel, Eisenpulver, Eisenspäne, Holzstücke, Iod-Kaliumiodidlösung, Kupfer, Ochsen-galle, Stahlwolle, Watte

Eiswürfel zerstampftes Eis, Kressesamen, leere Chipsdosen, Leitungswasser, Olivenöl, Reis, Salatöl, Salz, Speiseöl (Sonnenblumenöl), Speisestärke, Teebeutel, Wachs, Zucker, Zuckerwürfel

Verschiedene Lebensmittel (sollten frisch mitgebracht werden) und Stoffproben werden nicht alle einzeln aufgezählt.

→ **Schutzausrüstung:**

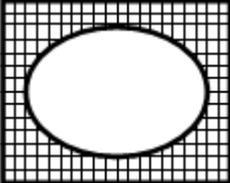
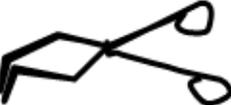
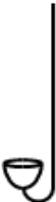
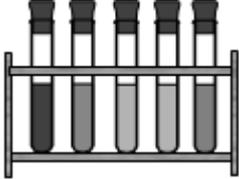
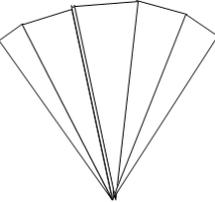
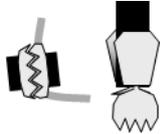
feuerfeste Unterlage, Haargummis, Schutzbrillen, Schutzhandschuhe

Name: _____ Klasse: _____ Datum: _____

Laborgeräte

Ordne folgende Bezeichnungen den entsprechenden Bildern zu:

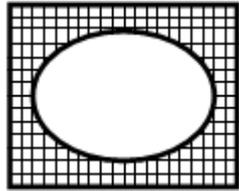
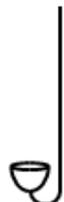
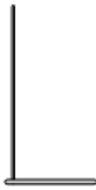
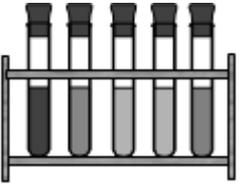
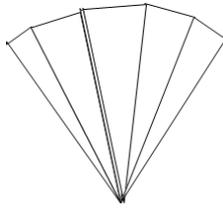
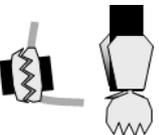
Becherglas, Doppelkreuzmuffe, Drahtnetz, Dreibein, Experimentierlampe, Filterpapier, Flüssigthermometer, Krokodilklemmen, Petrischale, Pipette, Reagenzglas, Reagenzglasgestell, Reagenzglashalter, Rührstab, Sammellinse, Schutzbrille, Spatel, Stativ, Stopfen, Stopfen mit Glasrohr, Tiegelzange, Trichter, Uhrglas, Verbrennungslöffel, Zerstreungslinse

Laborgeräte

Ordne folgende Bezeichnungen den entsprechenden Bildern zu:

Becherglas, Doppelkreuzmuffe, Drahtnetz, Dreibein, Experimentierlampe, Filterpapier, Flüssigthermometer, Krokodilklemmen, Petrischale, Pipette, Reagenzglas, Reagenzglasgestell, Reagenzglashalter, Rührstab, Sammellinse, Schutzbrille, Spatel, Stativ, Stopfen, Stopfen mit Glasrohr, Tiegelzange, Trichter, Uhrglas, Verbrennungslöffel, Zerstreungslinse

				
<i>Dreibein</i>	<i>Reagenzglas</i>	<i>Becherglas</i>	<i>Trichter</i>	<i>Pipette</i>
				
<i>Uhrglas</i>	<i>Petrischale</i>	<i>Drahtnetz</i>	<i>Rührstab</i>	<i>Schutzbrille</i>
				
<i>Flüssigthermometer</i>	<i>Tiegelzange</i>	<i>Spatel</i>	<i>Verbrennungslöffel</i>	<i>Stativ</i>
				
<i>Stopfen</i>	<i>Reagenzglasgestell</i>	<i>Reagenzglashalter</i>	<i>Filter</i>	<i>Stopfen mit Rohr</i>
				
<i>Doppelkreuzmuffe</i>	<i>Experimentierlampe</i>	<i>Krokodilklemmen</i>	<i>Sammellinse</i>	<i>Zerstreungslinse</i>

Sicherheit im Fachraum

Der klassische NT-Raum ist mittlerweile an vielen Schulen aufgelöst worden, weil er entweder sehr veraltet, schlecht gepflegt oder auch nie benutzt wurde. Immer mehr Schulen entscheiden sich daher lieber für einen flexiblen Gruppenraum, der aber in der Regel genauso geeignet ist. **Die aktuell gültigen Richtlinien können jederzeit in der aktualisierten RiSU - Vorschrift (Richtlinie zur Sicherheit im Unterricht) nachgelesen werden, welche man auf der Internetseite des Kultusministeriums einsehen kann.** Dennoch sollte sich die Lehrkraft vor dem ersten Versuch ein paar eigene Gedanken über die Sicherheit im „Fachraum“ machen:

→ Grundregeln:

Zunächst sollte sich die Lehrkraft Gedanken über Regeln beim Experimentieren machen. Auf dem Arbeitsblatt sind bereits die nötigsten Regeln zusammengefasst. Die Schülerinnen und Schüler sollen diese aber selbst im Unterricht erarbeiten, da selbstaufgestellte Regeln besser eingehalten werden. Es bietet sich an, dass die Klasse in Kleingruppen entsprechende Regeln aufstellt (vgl. Arbeitsblatt), welche anschließend im Klassenverband verglichen und zusammengefasst werden. Die geltenden Regeln könnten die Schülerinnen und Schüler auf einer Art Klassenvertrag unterschreiben.

Selbstverständlich sollte sein, dass die Lehrkraft während des Experimentierens unter keinen Umständen den Raum verlassen darf. Es muss zu jeder Zeit eine Aufsicht gewährleistet sein. In der Schule dürfen Schülerinnen und Schüler nur unter Anleitung und Verantwortung einer Lehrkraft Versuche durchführen. Je nach Alter und Reife der Jugendlichen kann die Intensität der Anleitung und Aufsicht variieren.

Versuche an Schülerinnen und Schülern dürfen nur durchgeführt werden, wenn eine Schädigung des Körpers ausgeschlossen ist und die hygienischen Anforderungen eingehalten werden. Eine Blutentnahme, Experimente mit ionisierender Strahlung oder berührungsgefährlicher Spannung sind prinzipiell nicht erlaubt.

→ Sicherheitseinrichtungen:

Die Lehrkraft muss, ebenso wie die Schülerinnen und Schüler, die Sicherheitseinrichtungen in dem Fachraum kennen:

- In jedem Fachraum muss sich ein Not-Aus-Schalter befinden, welcher auf Knopfdruck den Strom in dem entsprechenden Raum ausschaltet. Die Schülerinnen und Schüler sind über die Bedienung dessen zu informieren.
- Auf Feuerlöscher, Löschdecken und Löschsand weisen rote Hinweisschilder hin. Auch hier ist es wichtig den richtigen Umgang damit zu thematisieren. Sollte eine Lehrkraft in einem Raum ohne Löschdecke bzw. Feuerlöscher experimentieren, so muss immer Wasser bereitgestellt werden, sobald mit Feuer hantiert wird. Brennendes Öl darf jedoch unter keinen Umständen mit Wasser gelöscht werden! Hierfür eignet sich am besten Sand oder eine Löschdecke.
- Eine Augendusche sollte in jedem Fachraum zu finden sein, in dem experimentiert wird. Sie wird mit einem grünen Hinweisschild gekennzeichnet. Bekommt eine Person ätzende Stoffe oder Flüssigkeiten ins Auge, so kann man diese mit Hilfe der Augendusche wieder herauspülen.
- Der Erste-Hilfe-Kasten, ggf. ein Notfalltelefon und die Fluchtwege werden ebenfalls mit grünen Hinweisschildern angezeigt. Diese Schilder sind den meisten Jugendlichen bekannt. Dennoch ist es sinnvoll die Klasse nochmals deutlich auf diese Zeichen aufmerksam zu machen und zu besprechen, wie man sich in einem Notfall verhält und wie der Fluchtweg aussieht.

→ **Schutzausrüstung:**

Für einige Experimente ist eine bestimmte Schutzausrüstung vorgesehen:

- Eine feuerfeste Unterlage ist beim Umgang mit Feuer Pflicht. Meist sind die Tische in einem entsprechenden Fachraum bereits dafür geeignet. Lange Haare, Schals oder herunterhängende Bänder müssen abgelegt bzw. weggesteckt werden, so dass diese kein Feuer fangen können.
- Schutzbrillen dienen vor allem dem Schutz vor spritzenden, reizenden oder ätzenden Flüssigkeiten. Diese müssen von allen Schülerinnen und Schülern getragen werden. Eine gewöhnliche Brille kann keine Schutzbrille ersetzen! Es muss also eine ausreichende Anzahl von Schutzbrillen an den Schulen vorhanden sein.
- Schutzhandschuhe hingegen können auch ausschließlich von der Person getragen werden, die mit der Substanz in Berührung kommt. Bei Gefahren durch chemische Einwirkungen müssen Chemikalienschutzhandschuhe getragen werden. In der Regel genügen allerdings Nitrilgummieinmalhandschuhe (0,1 mm) als Spritzschutz. Zum Schutz vor mechanischen oder thermischen Einwirkungen müssen geeignete Handschuhe aus speziellen Chemiefasern getragen werden.

→ **Kartuschenbrenner:**

- Ortsfeste Gasanlagen sind Kartuschenbrennern vorzuziehen.
- Schülerinnen und Schüler müssen vor dem Gebrauch zunächst über die Benutzung des Kartuschenbrenners belehrt werden. In unteren Jahrgangsstufen bietet sich ein entsprechender „Führerschein“ an. Die Gebrauchsanleitung muss dabei beachtet werden.
- Es dürfen maximal 8 Sicherheitsgaskartuschen mit einem Sicherheitsventil und Entnahmeventil je Raum genutzt werden. Nach dem Entfernen des Entnahmeventils, darf kein Gas ungehindert ausströmen.
- Der Kartuschenwechsel darf nur von der Lehrkraft vorgenommen werden.
- Werden Kartuschenbrenner mit einem Volumen von weniger als 1 Liter in Räumen unter Erdgleiche benutzt, müssen diese nach Gebrauch in Räumen über Erdgleiche aufbewahrt werden.
- Kartuschenbrenner müssen vor einer ungewollten Erwärmung geschützt werden.
- Nach jeder Benutzung müssen die Brenner auf geschlossene Ventile und äußere Mängel überprüft werden.
- Kartuschenbrenner dürfen nicht geschüttelt oder gekippt werden.

Name: _____ Klasse: _____ Datum: _____

Sicherheitsregeln beim Experimentieren

Stelle gemeinsam mit deiner Gruppe Regeln auf, welche beim Experimentieren beachtet werden müssen!

A large, lined writing area designed to look like a scroll. It has a light beige background with horizontal lines. The top and bottom edges are rounded, and there are decorative scroll-like elements at the top-left and bottom-left corners.

Sicherheitsregeln beim Experimentieren

Stelle gemeinsam mit deiner Gruppe Regeln auf, welche beim Experimentieren beachtet werden müssen!

1. Betritt niemals ohne Lehrkraft den Fachraum!
2. Befolge immer die Anweisungen der Lehrkraft!
3. Laufe, tobe, springe oder schubse niemals im Fachraum!
4. Lies dir, bevor du anfängst, zunächst den kompletten Versuch durch! Halte dich an die Vorgaben! Frage nach, wenn du etwas nicht verstehst!
5. Trage entsprechend den Vorgaben eine Schutzkleidung!
6. Achte auf Ordnung am Arbeitsplatz! Räume alles Unnötige vom Platz weg!
7. Richte niemals Öffnungen von Reagenzgläsern oder Lichtstrahlen auf dich selbst oder auf deine Mitschüler!
8. Esse und trinke im Fachraum nichts! Lebensmittel, die beim Experimentieren verwendet werden, dürfen ebenfalls nicht probiert werden!
9. Rieche nicht mit der Nase an Chemikalien, sondern fächle dir den „Geruch“ zur Nase!
10. Beim Umgang mit Feuer musst du lange Haare zusammenbinden und lose, flatternde Kleidung ablegen bzw. umkrepeln!
11. Schütte Chemikalien niemals zurück in das Vorratsgefäß! Nimm lieber zunächst weniger und hole im Notfall nochmal etwas nach!
12. Verschließe Gefäße nach der Entnahme wieder sorgfältig!
13. Räume nach dem Experiment deinen Arbeitsplatz sauber auf, entsorge die benutzten Chemikalien entsprechend den Anweisungen und spüle verwendete Geräte ab!
14. Wasche dir nach dem Aufräumen gründlich die Hände mit Seife!
15. Informiere deine Lehrkraft sofort, wenn ein Unfall passiert ist oder Material kaputt gegangen ist!

Gefahrensymbole – Allgemeine Hinweise

Seit 2015 (GHS – Verordnung) tragen Chemikalien, wie zum Beispiel Putzmittel, neue Gefahrensymbole. Sie sind in roten Quadraten umrandet, welche auf der Spitze stehen und besitzen einen weißen Hintergrund: Die Piktogramme sind schwarz dargestellt:



Explosionsgefahr



leicht- oder hochentzündlich



brandfördernd



ätzend



giftig / tödlich



Gas unter Druck

Außerdem wurden dabei auch drei neue Piktogramme eingeführt:



gesundheitsschädlich,
gesundheitsgefährdend



gesundheitsschädlich,
gesundheitsgefährdend



umweltgefährdend

Die Gefährlichkeit der Produkte wird durch zwei Signalwörter angegeben, welche unter dem Symbol stehen. Man unterscheidet „Gefahr“ (für höhere Schweregrade) und „Achtung“ (für niedrigere Schweregrade).

Ist eine Chemikalie, welche im Unterricht verwendet wird, mit einem solchen Symbol versehen, so muss in jedem Fall eine Schutzbrille getragen werden. Je nach Symbol wird unter Umständen noch weitere Schutzausrüstung notwendig! Beachten Sie die entsprechenden Gefährdungsbeurteilungen der Versuche!

Gefahrensymbole

a) Ordne den Gefahrensymbolen die entsprechende Bedeutung zu:

brandfördernd, ätzend, leicht- oder hochentzündlich, umweltgefährdend, gesundheitsschädlich / gesundheitsgefährdend (2x), Explosionsgefahr, giftig / tödlich, Gas unter Druck

b) Erkläre für jedes Symbol kurz die Bedeutung für den gekennzeichneten Stoff!

Gefahrensymbol		Bedeutung
 Achtung	 Gefahr	→ _____ _____
 Achtung	 Gefahr	→ _____ _____
 Achtung	 Gefahr	→ _____ _____
 Achtung	 Gefahr	→ _____ _____
<i>Nicht möglich</i>	 Gefahr	→ _____ _____
 Achtung	 Gefahr	→ _____ _____
 Achtung	<i>Nicht möglich</i>	→ _____ _____
 Achtung	<i>Nicht möglich</i>	→ _____ _____
 Achtung	<i>Nicht möglich</i>	→ _____ _____

Gefahrensymbole

a) Ordne den Gefahrensymbolen die entsprechende Bedeutung zu:

brandfördernd, ätzend, leicht- oder hochentzündlich, umweltgefährdend, gesundheitsschädlich / gesundheitsgefährdend (2x), Explosionsgefahr, giftig / tödlich, Gas unter Druck

b) Erkläre für jedes Symbol kurz die Bedeutung für den gekennzeichneten Stoff!

Gefahrensymbol		Bedeutung
 Achtung	 Gefahr	<i>Explosionsgefahr</i> → können sich selbst zersetzen oder explodieren
 Achtung	 Gefahr	<i>leicht- oder hochentzündlich</i> → können sich selbst erhitzen, entwickeln bei Berührung mit Wasser entzündbare Gase
 Achtung	 Gefahr	<i>brandfördernd</i> → haben eine brandfördernde Wirkung
 Achtung	 Gefahr	<i>ätzend</i> → verursachen schwere Verätzungen der Haut sowie Augenschäden und greifen Metalle an
Nicht möglich	 Gefahr	<i>giftig / tödlich</i> → sind giftig und bereits kleine Mengen sind lebensgefährlich
 Achtung	 Gefahr	<i>gesundheitsschädlich / gesundheitsgefährdend</i> → können Organe schädigen, Krebs erzeugen, die Fruchtbarkeit beeinträchtigen, beim Einatmen Allergien und Atembeschwerden verursachen,
 Achtung	Nicht möglich	<i>gesundheitsschädlich / gesundheitsgefährdend</i> → verursachen Haut- und Augenreizungen, allergische Hautreaktionen, Reizungen der Atemwege, Schläfrigkeit und Benommenheit
 Achtung	Nicht möglich	<i>umweltgefährdend</i> → sind giftig für Wasserorganismen
 Achtung	Nicht möglich	<i>Gas unter Druck</i> → stehen unter Druck und dürfen keiner großen Hitze ausgesetzt werden

Entsorgung

→ Allgemeines

- Vor dem Versuch muss die Lehrkraft klären, wie Reste und Abfälle gefahrlos und umweltverträglich entsorgt werden können.
- Die einzelnen Abfallarten müssen getrennt gesammelt werden. Es müssen entsprechende Behälter zur Verfügung stehen, die den zu erwartenden Beanspruchungen stand halten.
- Die Behälter müssen gekennzeichnet und mit den wesentlichen Inhaltsstoffen versehen sein.
- Die Behälter müssen regelmäßig auf Schäden kontrolliert werden.
- Abfälle sollten möglichst vermieden bzw. geringgehalten werden.
- Gefahrstoffabfälle dürfen nicht selbst im Auto (auch nicht durch den Hausmeister) zur Gefahrgutsammelstelle transportiert werden. Hierfür muss eine entsprechende Firma beauftragt werden.

→ Sammeln und Entsorgen von Gefahrstoffen

Im Bereich der Mittelschulen wird kaum mit Gefahrstoffen gearbeitet. Angelehnt an die RiSU („Anlagen zu Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht“) ist daher eine sehr einfache Entsorgung der Gefahrstoffe möglich.

Es empfiehlt sich die Aufstellung der folgenden Behälter im Fachraum, um Gefahrstoffe entsprechend sammeln zu können:

Behälter B1	Behälter B2	Behälter B3	Glasbruch
<p>Saure und basische Abfälle – sowie Schwermetallsalz-Lösungen</p> <p>Kennzeichnung:</p> 	<p>Umweltgefährdende feste und schlammige Abfälle</p> <p>Kennzeichnung: je nach Inhalt</p>	<p>Organische Abfälle</p> <p>Kennzeichnung:</p> 	<p>Zerbrochene Gläser</p>
<p>Entsorgung: Mit Kalkwasser oder Natronlauge auf pH>8 einstellen und einige Tage stehen lassen → Niederschlag in B2 → neutralisierte Flüssigkeit in den Ausguss</p>	<p>Entsorgung: Gesammelt der Sondermüllbeseitigung zuführen</p>	<p>Entsorgung: Gesammelt der Sondermüllbeseitigung zuführen</p>	<p>Entsorgung: Wertstoffhof</p>

Übersicht Lernbereich 2.1: Bedeutung der Sonne für Mensch und Natur

a) Benötigtes Material für die folgenden Versuche:

Folgendes Material wird für die Versuche benötigt. Die angegebene Menge ist immer auf **eine Schülergruppe** bezogen:

→ **Laborgeräte:**

1 digitales Thermometer

→ **Alltagsmaterial:**

Frischhaltefolie, 1 langer Holzspieß, Knetmasse, Küchenkrepp, 1 Lineal, 1 Lupe, 1 Messer / Schere, 1 Schuhkarton mit Deckel, 1 Sprühflasche, 2 Stecknadeln mit dickem Kopf, 1 Stift, 3 Streichhölzer, 1 Styroporkugel (Ø 8 cm), 1 Stehlampe (Smartphone), 2 Teller, 1 Teelöffel

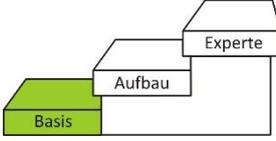
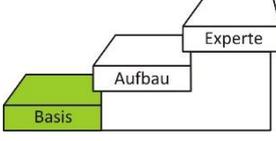
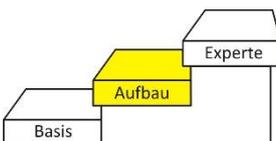
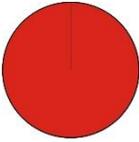
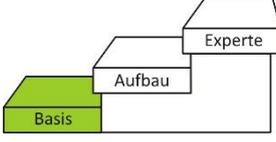
→ **Chemikalien / Lebensmittel:**

1 leere Chipsdose, Kressesamen

→ **Schutzausrüstung:**

feuerfeste Unterlage, Haargummis, Schutzbrillen

b) Schwierigkeit und Zeitaufwand der folgenden Versuche:

Versuch	Schwierigkeit	Zeitdauer	Einstufung
Entstehung von Tag und Nacht	★★		
Feuer durch Sonnenstrahlen	★★		
Sonnenofen aus einer Chipsdose	★★★		
Wachstumsversuch	★★		

Versuch: Entstehung von Tag und Nacht

Allgemeine Hinweise

a) Lehrplanbezug:

Lernbereich 2: Lebensgrundlage Sonne

2.1 Bedeutung der Sonne für Mensch und Natur

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben die Bewegungen der Erde, um die Entstehung von Tag und Nacht zu erkennen.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Entstehung von Tag und Nacht; Entstehung der Jahreszeiten

b) Hinweise zum Versuch:

- Man kann auch die Taschenlampe des Smartphones nutzen, allerdings sollte die Lampe während des Beleuchtens nicht bewegt werden, weil sich die Sonne in der Realität auch nicht bewegt.
- Es ist von Vorteil, wenn der Raum abgedunkelt ist.
- Anstelle des Holzspießes kann man auch eine Stricknadel verwenden.
- Wenn die Stecknadeln einen großen Kopf haben, kann man diese besser beobachten!
- Die Styroporkugel und die Lampe sollten auf der gleichen Höhe gehalten werden, damit sie die Erde und Sonne wirklich nachahmen.
- Man kann auch einen Globus beleuchten lassen, wenn man einen zur Verfügung hat. Allerdings muss man darauf achten, dass der Lichtkegel der Lampe wirklich die Hälfte des Globusses beleuchtet. Auf dem Globus können anstelle der Stecknadeln Klebepunkte angebracht werden.

c) Differenzierungsmöglichkeiten:

- Leistungsstarke Gruppen sollen die Pole der Erde während der Beleuchtung beobachten und Schlüsse daraus auf Tag und Nacht ziehen. Sie werden erkennen, dass an den Polen die Sonne, während 24 Stunden, auf nahezu gleichbleibender Höhe kreist. Das bedeutet, dass an den Polen der Tag sowie die Nacht ein halbes Jahr andauern, weil sich die Erde zusätzlich noch um die Sonne dreht.

d) Anwendung im Alltag:

- Das Phänomen von Tag und Nacht kann man tagtäglich beobachten.

e) Hintergrundinformation:

Für die Entstehung von Tag und Nacht auf der Erde ist die Erdrotation verantwortlich. Innerhalb von 24 Stunden dreht sich die Erde genau einmal um sich selbst. Dabei wird jeweils eine Hälfte von der Sonne beleuchtet, während sich die andere im Schatten befindet. Auf der sonnenzugewandten Seite ist es Tag, wohingegen Nacht auf der Erdhälfte herrscht, die im Schatten liegt. Durch die Rotation ändert sich der Teil der Erde, der der Sonne zugewandt ist. Somit ändert sich auch der Ort, an dem Tag bzw. Nacht ist. Die Länge von Tag und Nacht hängt vom Standort auf der Erde ab. Am Äquator der Erde dauert der Tag, wie auch die Nacht, immer 12 Stunden. An den beiden Polen hingegen dauert ein Tag, ebenso wie die Nacht, in etwa ein halbes Jahr. Verantwortlich hierfür ist die Neigung der Erdachse. Die Erde dreht sich nicht nur um sich selbst, sondern umrundet in einem Jahr auch einmal die Sonne. Deshalb ist je für ein halbes Jahr der Südpol, wie auch der Nordpol der Erde, in Richtung Sonne geneigt. Zu diesem Zeitpunkt wird der entsprechende Pol 24 Stunden von der Sonne beleuchtet und es herrscht Tag.

Versuch: Entstehung von Tag und Nacht



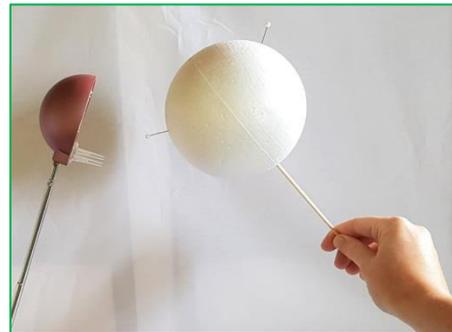
Achtung! (Sicherheitshinweise, Entsorgung):

- Arbeite vorsichtig mit den Stecknadeln!
- Stecke den Holzspieß vorsichtig in die Styroporkugel, so dass er nicht bricht!
- Leuchte niemandem mit der Lampe in die Augen!

Materialliste:

- 1 Stehlampe
- 2 Stecknadeln
- 1 langer Holzspieß
- 1 Styroporkugel (Ø 8 cm)

Versuchsaufbau:



Versuchsanleitung:

1. Stecke den langen Holzspieß in die Styroporkugel, so dass du damit die Kugel drehen kannst.
2. Stecke die beiden Stecknadeln so in die Styroporkugel, dass sie sich in etwa gegenüberliegen (vgl. Bild).
3. Verdunkle den Raum und halte die Kugel etwas schräg.
4. Beleuchte nun die Kugel von der Seite mit der Lampe. Drehe die Kugel mit dem Holzspieß einmal um sich selbst, während du sie beleuchtest. Die Lampe darf währenddessen nicht bewegt werden!
5. Beschreibe, was du beobachten kannst!
6. Versuche zu erklären, wie Tag und Nacht entstehen!

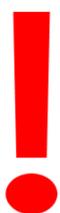


Meine Beobachtungen:



Meine Erklärung:

Versuch: Entstehung von Tag und Nacht



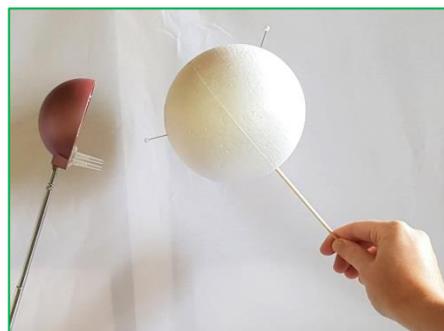
Achtung! (Sicherheitshinweise, Entsorgung):

- Arbeite vorsichtig mit den Stecknadeln!
- Stecke den Holzspieß vorsichtig in die Styroporkugel, so dass er nicht bricht!
- Leuchte niemandem mit der Lampe in die Augen!

Materialliste:

- 1 Stehlampe
- 2 Stecknadeln
- 1 langer Holzspieß
- 1 Styroporkugel (Ø 8 cm)

Versuchsaufbau:



Versuchsanleitung:

1. Stecke den langen Holzspieß in die Styroporkugel, so dass du damit die Kugel drehen kannst.
2. Stecke die beiden Stecknadeln so in die Styroporkugel, dass sie sich in etwa gegenüberliegen (vgl. Bild).
3. Verdunkle den Raum und halte die Kugel etwas schräg.
4. Beleuchte nun die Kugel von der Seite mit der Lampe. Drehe die Kugel mit dem Holzspieß einmal um sich selbst, während du sie beleuchtest. Die Lampe darf währenddessen nicht bewegt werden!
5. Beschreibe, was du beobachten kannst!
6. Versuche zu erklären, wie Tag und Nacht entstehen!



Meine Beobachtungen:

Es wird immer nur die Hälfte der Kugel beleuchtet, die der Lampe zugewandt ist. Die andere Hälfte ist im Schatten.



Meine Erklärung:

Die Erde dreht sich in 24 Stunden einmal um sich selbst. Dabei wird sie von der Sonne beleuchtet. Auf der beleuchteten Seite der Erde ist es Tag, während es auf der anderen Seite gerade Nacht ist. Durch die Drehbewegung der Erde wechseln sich Tag und Nacht ab.

Versuch: Feuer durch Sonnenstrahlen

Allgemeine Hinweise

a) Lehrplanbezug:

Lernbereich 2: Lebensgrundlage Sonne

2.1 Bedeutung der Sonne für Mensch und Natur

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben die Bedeutung der Sonne als Energiequelle, indem sie die Umwandlung von Strahlungsenergie in andere Energieformen erklären.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Bündelung des Sonnenlichts (z.B. mithilfe von Linsen, Spiegeln; Umwandlung von Strahlungsenergie in Wärmeenergie)

b) Hinweise zum Versuch:

- Die Schülergruppen dürfen den gebündelten Lichtfleck unter keinen Umständen auf andere Gegenstände richten, da dadurch Schäden / Feuer entstehen kann.
- Die Knetmasse sollte dick ausgerollt sein, damit die Streichhölzer gut halten. Es ist etwas Geschick dafür notwendig.
- Alternativ kann der helle Fleck der Lupe auch auf ein weißes DIN-A4-Blatt projiziert werden. Hier verfärbt sich das Blatt zunächst braun, bevor es zu brennen beginnt.
- Es ist sinnvoll, dass man eine Schale mit Wasser zur Hand hat, falls ein Feuer gelöscht werden muss.
- Wenn möglich, sollte der Versuch im Freien und bei starkem Sonnenschein stattfinden.
- Man kann den Versuch auch mit einer Lampe im Haus durchführen. Der Effekt ist allerdings nicht so schön und man muss vorher testen, ob es mit der gewählten Lampe funktioniert.
- Der kleinste, helle Lichtfleck ist der Brennpunkt. Damit die Schülergruppen diesen finden, müssen sie den Abstand zwischen Lupe und Streichholzköpfen variieren. Sind sie zu weit auseinander oder zu nah zusammen, dann ist der Lichtfleck deutlich größer und der Effekt ist nicht so gut zu beobachten.

c) Differenzierungsmöglichkeiten:

- Gruppen, die zügig arbeiten, können den Versuch nochmals mit einer anderen Lupe durchführen. Sie werden feststellen, dass der Brennpunkt von der Lupe abhängig ist.
- Die Gruppen können nach einer passenden Anwendung im Alltag suchen.

d) Anwendung im Alltag:

- Leere, weggeworfene Glasflaschen können im Wald oder auf Wiesen im Sommer durch das hindurchscheinende Sonnenlicht ein Feuer entfachen.
- Auch in der Technik wird die Bündelung des Sonnenlichtes, z.B. bei einem Solarturm eingesetzt.

e) Hintergrundinformation:

Sammellinsen (Konvexlinsen) erkennt man an einer dickeren Mitte im Vergleich zur Randfläche (Wölbung der Kugelflächen nach außen). Einfallende, parallele Strahlen werden gebrochen und in einem Punkt hinter der Sammellinse vereinigt, dem sogenannten Brennpunkt F . Eine Lupe ist nichts anderes wie eine Sammellinse. Durch diese werden die Sonnenstrahlen gebündelt. Auf diese Weise wird auch im Brennpunkt die Höhe der Temperatur enorm erhöht. Die Sonne ist unsere wichtigste Energiequelle, weil sie uns wärmt, Licht spendet und sie bestimmt Tag/Nacht, genauso wie die Jahreszeiten.

Versuch: Feuer durch Sonnenstrahlen



Achtung! (Sicherheitshinweise, Entsorgung):

- Arbeite vorsichtig mit dem Feuer! Pass auf, dass du dich oder andere nicht verletzt!
- Lange Haare müssen zusammengebunden werden.
- Setze eine Schutzbrille auf.
- Halte nichts anderes in den hellen Lichtfleck der Lupe!

Materialliste:

- 1 Lupe
- 3 Streichhölzer
- Knetmasse
- Feuerfeste Unterlage

Versuchsaufbau:



Versuchsanleitung:

1. Stecke die Streichhölzer so in die Knetmasse, wie du es auf dem Bild erkennen kannst. Achte darauf, dass sich in der Mitte die Köpfe der Streichhölzer berühren.
2. Halte nun die Lupe so in das Sonnenlicht, dass ein heller Fleck oben auf den Streichholzköpfen entsteht.
3. Beschreibe, was du nach einer geringen Wartezeit beobachten kannst!
4. Versuche, deine Beobachtungen zu erklären!



Meine Beobachtungen:



Meine Erklärung:

Versuch: Feuer durch Sonnenstrahlen



Achtung! (Sicherheitshinweise, Entsorgung):

- Arbeite vorsichtig mit dem Feuer! Pass auf, dass du dich oder andere nicht verletzt!
- Lange Haare müssen zusammengebunden werden.
- Setze eine Schutzbrille auf.
- Halte nichts anderes in den hellen Lichtfleck der Lupe!

Materialliste:

- 1 Lupe
- 3 Streichhölzer
- Knetmasse
- Feuerfeste Unterlage

Versuchsaufbau:



Versuchsanleitung:

1. Stecke die Streichhölzer so in die Knetmasse, wie du es auf dem Bild erkennen kannst. Achte darauf, dass sich in der Mitte die Köpfe der Streichhölzer berühren.
2. Halte nun die Lupe so in das Sonnenlicht, dass ein heller Fleck oben auf den Streichholzköpfen entsteht.
3. Beschreibe, was du nach einer geringen Wartezeit beobachten kannst!
4. Versuche, deine Beobachtungen zu erklären!



Meine Beobachtungen:

Die Streichhölzer entzünden sich nach einer gewissen Zeit, wenn der helle Fleck der Lupe länger auf die Streichholzköpfe gerichtet wird.



Meine Erklärung:

Die Lupe besteht aus einer Sammellinse. Mit dieser werden die Sonnenstrahlen in einem hellen Lichtfleck gebündelt. Dort ist die Energie der Sonne konzentriert und es wird eine sehr hohe Energie erreicht. Durch diese hohen Temperaturen werden die Streichholzköpfe entzündet.

Versuch: Sonnenofen aus einer Chipsdose

Allgemeine Hinweise

a) Lehrplanbezug:

Lernbereich 2: Lebensgrundlage Sonne

2.1 Bedeutung der Sonne für Mensch und Natur

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben die Bedeutung der Sonne als Energiequelle, indem sie die Umwandlung von Strahlungsenergie in andere Energieformen erklären.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Bedeutung der Sonne als Energiequelle; Energieumwandlung: Nutzung der Sonnenenergie durch Umwandlung von Strahlungsenergie in andere Energieformen (z.B. Bewegungsenergie, elektrische Energie); Anwendungen im Alltag (z.B. Sonnenofenprojekt in Mont-Louis, Photovoltaik)

b) Hinweise zum Versuch:

- Beim Ausschneiden des Rechteckes mit einem Messer müssen die Schülerinnen und Schüler sehr vorsichtig arbeiten, da sie leicht abrutschen können. Alternativ kann auch eine Schere verwendet werden.
- Die Dose sollte im Inneren mit Alu beschichtet sein. Dies ist bei den meisten Chips- und Kakaopackungen der Fall. Anderenfalls könnte man die Dose auch mit Aluminiumfolie auskleiden.
- Die Sonne sollte möglichst senkrecht in den Sonnenofen scheinen. Sollte keine Sonne zur Verfügung stehen, kann man den Sonnenofen auch mit einer starken Lampe bestrahlen (Overhead-Projektor, Wärmelampe).
- Die Frischhaltefolie sollte so glatt wie möglich angebracht werden, um Reflexionen zu vermeiden. Sie kann auch mit Hilfe von Klebestreifen befestigt werden.

c) Differenzierungsmöglichkeiten:

- Gruppen, die zügig arbeiten, können auf einem Holzspieß etwas Essbares (z.B. Apfel, Würstchen,...) in dem Sonnenofen erhitzen.
- Die Gruppen können überlegen, wo Sonnenenergie auch im Alltag genutzt wird.

d) Anwendung im Alltag:

- Auch in Wintergärten und Sonnenkollektoren wird die Strahlungsenergie in Wärme umgewandelt.
- Sonnenenergie wird in Photovoltaikanlagen, Solaranlagen, Solarkochen, Solarlampen und vielem mehr genutzt.

e) Hintergrundinformation:

Sonnenöfen sind optische Gebilde, welche die Sonnenstrahlen auf einen kleinen Bereich konzentrieren. Die Sonnenstrahlen werden durch mehrere ebene Spiegel auf einen Hohlspiegel reflektiert, welcher diese auf einen kleinen Bereich konzentriert. Dadurch können Temperaturen von mehreren Tausend Grad Celsius erreicht werden. In Odeillo, welches in den französischen Pyrenäen liegt, steht einer der größten Sonnenöfen der Welt, der zu Forschungszwecken betrieben wird. Er ist in etwa so groß wie ein achtstöckiges Haus mit einer Leistung von 1000 kW. Der erste Sonnenofen ist in Mont-Louis 1953 mit einer Leistung von 50 kW in Betrieb gegangen. Er erreicht Temperaturen bis 3000 C. In Sonnenwärmekraftwerken wird die konzentrierte Sonnenstrahlung dazu verwendet, Wasser verdampfen zu lassen, um Strom zu erzeugen. In Deutschland ist das komplette Heizen mit der Sonne wirtschaftlich nicht sinnvoll bzw. möglich, weil die Sonne hierfür nicht oft und stark genug scheint.

Versuch: Sonnenofen aus einer Chipsdose



Achtung! (Sicherheitshinweise, Entsorgung):

- Arbeite vorsichtig mit dem Messer!
- Lange Haare müssen zusammengebunden werden.

Materialliste:

- 1 leere Chipsdose
- 1 Messer / Schere
- Lineal, Stift
- Frischhaltefolie
- 1 digitales Thermometer

Versuchsaufbau:



Versuchsanleitung:

1. Schneide mit dem Messer ein Rechteck (15 cm x 5 cm) aus der Chipsdose heraus.
2. Steche ein Loch in den Deckel der Verpackung, so dass der Messfühler des Thermometers hindurchpasst!
3. Schiebe den Messfühler durch die Öffnung und lies die Temperatur ab, sobald sie sich nicht mehr ändert! Halte dein Ergebnis in der Tabelle fest!
4. Halte nun die Öffnung des Sonnenofens in die Sonne und messe erneut die Temperatur.
Notiere das Ergebnis in der Tabelle!
5. Umwickle nun die Öffnung des Sonnenofens mit Frischhaltefolie. Messe erneut die Temperatur im Inneren. Notiere das Ergebnis in der Tabelle, sobald sich die Temperatur nicht mehr verändert.
6. Vergleiche die gemessenen Werte. Versuche, deine Beobachtung zu erklären!



Meine Beobachtungen:

Sonnenofen	Ohne alles	In Sonne gehalten	Mit Frischhaltefolie
Temperatur im Inneren			



Meine Erklärung:

Versuch: Sonnenofen aus einer Chipsdose



Achtung! (Sicherheitshinweise, Entsorgung):

- Arbeite vorsichtig mit dem Messer!
- Lange Haare müssen zusammengebunden werden.

Materialliste:

- 1 leere Chipsdose
- 1 Messer / Schere
- Lineal, Stift
- Frischhaltefolie
- 1 digitales Thermometer

Versuchsaufbau:



Versuchsanleitung:

1. Schneide mit dem Messer ein Rechteck (15 cm x 5 cm) aus der Chipsdose heraus.
2. Steche ein Loch in den Deckel der Verpackung, so dass der Messfühler des Thermometers hindurchpasst!
3. Schiebe den Messfühler durch die Öffnung und lies die Temperatur ab, sobald sie sich nicht mehr ändert! Halte dein Ergebnis in der Tabelle fest!
4. Halte nun die Öffnung des Sonnenofens in die Sonne und messe erneut die Temperatur.
Notiere das Ergebnis in der Tabelle!
5. Umwickle nun die Öffnung des Sonnenofens mit Frischhaltefolie. Messe erneut die Temperatur im Inneren. Notiere das Ergebnis in der Tabelle, sobald sich die Temperatur nicht mehr verändert.
6. Vergleiche die gemessenen Werte. Versuche, deine Beobachtung zu erklären!



Meine Beobachtungen: *(Individuelle Lösung, unter Stehlampe gemessen)*

Sonnenofen	Ohne alles	In Sonne gehalten	Mit Frischhaltefolie
Temperatur im Inneren	21,7 °C	27,1 °C	36 °C



Meine Erklärung:

Scheint die Sonne direkt in den Sonnenofen, wird die Luft im Inneren erwärmt und es lassen sich höhere Temperaturen im Vergleich zur Umgebungstemperatur wahrnehmen. Mit Frischhaltefolie kann die Temperatur im Inneren nochmals erhöht werden. Die erwärmte Luft kann nicht mehr entweichen und staut sich so unter der Folie. Daher wird bei dem Sonnenofen mit der Frischhaltefolie die höchste Temperatur gemessen.

Versuch: Wachstumsversuch – Allgemeine Hinweise

a) Lehrplanbezug:

Lernbereich 2: Lebensgrundlage Sonne

2.1 Bedeutung der Sonne für Mensch und Natur

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben die Bedeutung der Sonne als Energiequelle, indem sie die Umwandlung von Strahlungsenergie in andere Energieformen erklären.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Bedeutung der Sonne als Energiequelle; Energieumwandlung: Nutzung der Sonnenenergie durch Umwandlung von Strahlungsenergie in andere Energieformen (z.B. Bewegungsenergie, elektrische Energie); Anwendungen im Alltag (z.B. Sonnenofenprojekt in Mont-Louis, Photovoltaik)

b) Hinweise zum Versuch:

- Das Küchenkrepp kann auch durch Watte ersetzt werden.
- Anstelle des Schuhkartons kann der zweite Teller auch in einen Schrank gestellt werden. Wichtig ist, dass ausreichend Luft und Wasser zur Verfügung steht.
- Die Samen dürfen nicht im Wasser schwimmen. Ebenfalls dürfen sie nicht austrocknen!
- Wenn die Schülergruppen zu wenig oder zu viel Wasser verwenden, ist kein deutliches Ergebnis sichtbar, weil bei beiden Tellern dann keine Keimung auftritt.
- Je nach Art der Kresse kann die Anpflanzzeit um wenige Tage variieren.
- Geerntete Kresse kann gut im Soziales-Unterricht verwendet werden. Alternativ kann man auch am entsprechenden Tag ein Klassenfrühstück mit Butterbrot und Kresse planen.

c) Differenzierungsmöglichkeiten:

- Man kann noch weitere Faktoren überprüfen, welche das Wachstum von Kresse einschränken. Hierzu könnten die Lerngruppen eigenständig Versuche planen und durchführen. Weitere mögliche Untersuchungspunkte wären: Wassermenge, Temperaturverhältnis, ohne Papier.
- Ebenfalls wäre es noch möglich, ein Lichtfenster in den Karton zu schneiden (z.B. seitlich). So wird sichtbar, dass die Triebe sich zum Licht hin entwickeln.
- Fächerübergreifend wäre es mit dem Fach Soziales möglich, dass sich die Schülerinnen und Schüler über Kresse informieren und ein mögliches Rezept vorstellen, welches sie im Besten Fall auch kochen.

d) Anwendung im Alltag:

- Kresse ist wegen ihres Geschmacks in der Küche kaum noch wegzudenken.

e) Hintergrundinformation:

Kresse benötigt zum Wachsen eine Temperatur zwischen 15 und 25 °C. Man kann sie in lockerem Boden, sandiger Aussaaterde, auf feuchter Watte und Küchenpapier oder auch in speziellen Behältern anpflanzen. Sobald die Kresse nach wenigen Tagen eine Höhe von etwa 7 cm erreicht hat und sich Keimblätter gebildet haben, ist sie erntereif. Es gibt zahlreiche Rezepte, welche mit Kresse zubereitet werden können. Nicht nur Kresse, sondern jede Pflanze benötigt neben Wasser, Luft und mineralischen Nährstoffen auch Sonnenlicht zum Wachsen. Wie viel sie davon benötigen ist von der Pflanzenart abhängig. Ganz ohne Licht kann jedoch keine Pflanze auf Dauer existieren. Mit Hilfe der Fotosynthese wandelt das Sonnenlicht Wasser und Kohlendioxid in Traubenzucker und Sauerstoff um. Durch den Traubenzucker kann die Pflanze wachsen und gedeihen. Oft werden Früchte ausgebildet, welche wiederum vom Menschen verzehrt werden können und diesem Energie verleihen.

Versuch: Wachstumsversuch



Achtung! (Sicherheitshinweise, Entsorgung):

- Achte darauf, dass die Samen nicht im Wasser schwimmen!
- Sorge dafür, dass die Samen über den gesamten Zeitraum der Beobachtung feucht gehalten werden!

Materialliste:

- 2 Teller
- 1 Teelöffel
- Küchentrepp
- Kressesamen
- 1 Schuhkarton mit Deckel
- 1 Sprühflasche mit Wasser

Versuchsaufbau:



Versuchsanleitung:

1. Lege auf jeden Teller großzügig mehrere Schichten Küchentrepp.
2. Tränke die Küchentücher mit Wasser und gieße überschüssiges Wasser ab. Es sollte beim Draufdrücken noch ein wenig Wasser austreten.
3. Streue je einen Teelöffel Kressesamen großflächig auf beide Papiertücher.
4. Stelle nun einen der beiden Teller in den Schuhkarton und verschließe ihn.
5. Stelle den anderen Teller auf die Fensterbank im Klassenzimmer.
6. Besprühe beide Teller jeden Tag mit Wasser!
7. Beobachte die Samen 5 Tage lang. Mache dir jeden Tag Notizen dazu!
8. Versuche nach dem 5. Tag deine Beobachtung zu erklären!



Meine Beobachtungen:

	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 5
Fensterbank					
Schuhkarton					



Meine Erklärung:

Versuch: Wachstumsversuch



Achtung! (Sicherheitshinweise, Entsorgung):

- Achte darauf, dass die Samen nicht im Wasser schwimmen!
- Sorge dafür, dass die Samen über den gesamten Zeitraum der Beobachtung feucht gehalten werden!

Materialliste:

- 2 Teller
- 1 Teelöffel
- Küchenkrepp
- Kressesamen
- 1 Schuhkarton mit Deckel
- 1 Sprühflasche mit Wasser

Versuchsaufbau:



Versuchsanleitung:

1. Lege auf jeden Teller großzügig mehrere Schichten Küchenkrepp.
2. Tränke die Küchentücher mit Wasser und gieße überschüssiges Wasser ab. Es sollte beim Draufdrücken noch ein wenig Wasser austreten.
3. Streue je einen Teelöffel Kressesamen großflächig auf beide Papiertücher.
4. Stelle nun einen der beiden Teller in den Schuhkarton und verschließe ihn.
5. Stelle den anderen Teller auf die Fensterbank im Klassenzimmer.
6. Besprühe beide Teller jeden Tag mit Wasser!
7. Beobachte die Samen 5 Tage lang. Mache dir jeden Tag Notizen dazu!
8. Versuche nach dem 5. Tag deine Beobachtung zu erklären!



Meine Beobachtungen:

	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 5
Fensterbank	<i>Saatgut ist gewässert</i>	<i>Saatgut ist aufgequollen</i>	<i>Beginnende Keimung</i>	<i>Grüne Blätter und Stängel sind sichtbar</i>	<i>Erntereif</i>
Schuhkarton	<i>Saatgut ist gewässert</i>	<i>Saatgut ist aufgequollen</i>	<i>Kaum Keimung zu erkennen</i>	<i>Kaum Keimung erkennbar</i>	<i>Saatgut verkümmert</i>



Meine Erklärung:

Kresse benötigt Licht zum Wachsen. Ohne Sonnenlicht verkümmern die Samen. Grüne Pflanzen nehmen das Sonnenlicht in Form von Strahlungsenergie auf und wandeln diese in chemische Energie um.