

Vorwort

Praktisches Lernen ist nachhaltiges Lernen! Beim Untersuchen, Experimentieren, Formen, Gestalten, Rollenspielen, Kochen usw. nehmen die Schüler aktiv am Lernprozess teil, verstehen somit viele Lerninhalte besser und bauen dadurch ein Verständnis grundlegender naturwissenschaftlicher Begriffe auf.

Praktisches Lernen motiviert die Schüler und bindet sie in den Lernvorgang ein. Statt erklärt zu bekommen, „warum“ etwas geschieht, finden sie es selbst heraus.

Die unterhaltsamen, schülerorientierten Aktivitäten in diesem Buch vermitteln naturwissenschaftliche Begriffe und Fertigkeiten und fördern gleichzeitig die Beteiligung der Schüler am naturwissenschaftlichen Unterricht, ihre Begeisterung und ihre Neugier. Das Buch bietet klare Schritt-für-Schritt-Anleitungen für jede Aktivität und umfassende Hintergrundinformationen für den Lehrer. Auch eine Liste der verwendeten naturwissenschaftlichen Begriffe ist enthalten, wobei die Begriffserklärungen nicht unbedingt mit den in den Schulbüchern gängigen Definitionen übereinstimmen.

Es gibt bewusst keine Angaben zur Schuljahreszuordnung, da die Experimente in den verschiedenen Schularten eingesetzt werden können. Weiterhin ist auch keine Zeit für die einzelnen Experimente vorgegeben, da es je nach Alters- und Klassenstufe sowie Können der Schüler sehr unterschiedlich sein kann, wie viel Zeit für die Durchführung und Nachbereitung der Aktionen benötigt wird.

„36 einfache Experimente für den naturwissenschaftlichen Unterricht“ gibt den Schülern Gelegenheit, ihr Wissen über ihre Umwelt auf anschauliche Weise zu erweitern und bei unterhaltsamer Teamarbeit in einem interessanten und spannenden Unterricht zu lernen.

Inhaltsübersicht

Informationen für den Lehrer	4	Isolierbehälter-Wettbewerb	40
Warum sollen die Schüler experimentieren?	6	Geschicklichkeitsspiel	42
Sicherheit	6	Elektromagnet	44
Lernkontrolle	7	Bewegung durch Kraft	46
Dokumentationsvorlagen	8	Ballonrakete	48
Lernkontrolle	8	Periskop	50
Bewertung	9	Schattentheater	52
Bericht	10	Natur und Leben	54
Beschreibung	11	Mikroorganismen in der Lebensmittel-	
Untersuchung	12	produktion	54
Protokoll	13	Ballonpumpe	56
Schaubild	14	Meister der Mikroben	58
Vorher – Nachher	15	Aufspüren einer Nahrungskette	60
Begriffserklärungen	16	Gartengurus	62
Wetter und Weltall	18	Das Jahr eines Obstbaums	64
Wetter	18	Gesunde Alternativen	66
Wetterdaten	20	Bild auf dem Kopf	68
Jahreszeiten	22	Knochenhände	70
Weltraum – 1	24	Natürliche und synthetische Stoffe	72
Weltraum – 2	26	Geldbrücke	72
Sonnenfinsternis	28	Standfeste Säulen	74
Mondzyklus	30	Wie ein rohes Ei	76
Modell der Milchstraße	32	Stoff-Mosaik	78
Mondkrater	34	Steine auflösen	80
Energie und Bewegung	36	Farben trennen	82
Energiespielzeug	36	Ein Gas herstellen	84
Schuhkartongitarre	38	Rost herstellen	86
		Eiscreme-Isolator	88

Informationen für den Lehrer

Das Buch ist in vier Themenbereiche gegliedert:

- Wetter und Weltall
- Energie und Bewegung
- Natur und Leben
- Natürliche und synthetische Stoffe

Jeder Bereich enthält neun Aktivitäten. Zu jeder Aktivität gibt es eine Lehrerseite, die Zusatzinformationen liefert.

Auf jedem Arbeitsblatt geben ein oder zwei **Lernziele** an, welchen Schwerpunkt die Aktivität hat und wie die Schüler die jeweilige Aufgabe bearbeiten sollen.

Das benötigte **Material** wird genau aufgeführt, sodass der Lehrer weiß, was zur Durchführung der Aktivität benötigt wird.

Unter dem Abschnitt „**Motivieren**“ finden sich Ideen für kurze Aktivitäten oder Gesprächsthemen, die die Aufmerksamkeit der Schüler und ihr Interesse zu Beginn der Unterrichtsstunde wecken sollen. Durch Zuhören und Beobachten erfährt der Lehrer hier, wie viel Hintergrundwissen die Schüler mitbringen.

Die Vorlage auf Seite 15 mit dem Titel „Vorher – nachher“ kann zusätzlich verwendet werden, um das Vorwissen der Schüler über ein bestimmtes Thema in Erfahrung zu bringen.

Der mit „**Experimentieren**“ betitelte Absatz liefert einfach zu befolgende Anleitungen für die praktische Aktivität. Das begleitende Arbeitsblatt führt entweder die Anleitungen Schritt für Schritt auf oder bietet den Schülern Platz zum Notieren von Beobachtungen und Ideen nach der Bearbeitung der Aufgabe.

Im Abschnitt „**Erklären**“ werden die begrifflichen Mittel vorgestellt, die die Schüler für die Deutung der Ergebnisse und für die Formulierung von Erklärungen benötigen, um ihr Verständnis des beobachteten Sachverhalts niederschreiben, diskutieren oder erläutern zu können. Gleichzeitig werden die Lehrer mit hilfreichen Hintergrundinformationen zum Thema (im Kasten hervorgehoben) versorgt.

Eine weitere Möglichkeit für die Schüler, ihr Verständnis des Sachverhalts darzulegen, wird im Abschnitt „**Weiterführen**“ geboten. Hier können die Schüler die neuen (Er)kenntnisse auf eine andere Situation anwenden.

Der Abschnitt „**Wiederholen und Reflektieren**“ fordert die Schüler zu einer Aktivität auf, in der ihr Sachverständnis bewertet werden kann. Der Lehrer kann die Arbeitsergebnisse als Lernkontrolle verwenden, die deutlich macht, ob die Lernziele für diese Aktivität erreicht wurden.

Gegebenenfalls können auch **Lösungen** angegeben sein.

Isolierbehälter-Wettbewerb



Lernziele:

- Die Schüler basteln einen Isolierbehälter, um zu demonstrieren, wie Wärmeenergie erhalten wird.

Material:

- pro Gruppe heißes Wasser, drei kleine und identische Konservengläser mit Deckel, zwei große Gläser mit Deckel, Klebeband, Zeitung, Alufolie, Luftpolsterfolie, Styropor, Thermometer
- einige Isolierbehälter

Motivieren

Zeigen Sie den Schülern die Isolierbehälter und kündigen Sie an, dass sie in Kürze selbst welche basteln sollen. Daher sollen sie die Isolierbehälter genau betrachten. Besprechen Sie die Beobachtungen. Den Schülern sollte klargemacht werden, dass das Innere eines Isolierbehälters aus gleichem Material besteht und dass der innere Behälter von einer Isolierschicht umgeben ist. Diese Merkmale sollten sie imitieren, wenn sie ihre eigenen Isolierbehälter herstellen.

Experimentieren

Bilden Sie Gruppen und teilen Sie das Material aus. Die Schüler sollen ein Konservenglas als Kontrollinheit beiseite stellen und dann aus verschiedenen Materialien zwei Arten von Isolierbehältern anfertigen. Zum Beispiel sollen sie Alufolie um das Konservenglas wickeln, Zeitungsschnipsel als Isolierschicht verwenden, das kleine Glas in ein großes stellen usw. Die Glasdeckel isolieren zusätzlich. Jede Gruppe kann zwei gleich große Unterguppen bilden, die jeweils an einem Isolierbehälter arbeiten und einen Wettbewerb miteinander austragen, bei welchem Gefäß die Flüssigkeit nach einer Stunde noch heißer ist. Setzen Sie eine bestimmte Zeit für das Basteln der Behälter fest: 10–15 Minuten werden empfohlen.

Nachdem die Isolierbehälter fertiggestellt wurden, sollte der Lehrer das heiße Wasser ergießen, das Deckel werden zugeschraubt und die Behälter in eine ungestörte Ecke des Klassenzimmers gestellt. Nach ca. einer Stunde wird die Flüssigkeitstemperatur mit einem Thermometer gemessen. Die Messungen können in der Pause nach der nächsten Stunde erfolgen, dann kann die Befüllung direkt erfolgen. Oder aber die Befüllung erfolgt in einer 5-Minuten-Pause vor der nächsten Stunde. Dann können die Messungen in der nächsten Unterrichtsstunde erfolgen. Dann füllen die Schüler den Abschnitt „Das habe ich gelernt!“ aus und diskutieren ihre Erkenntnisse in einem Klassengespräch.

Sicherheitshinweis: Halten Sie die Schüler fern, wenn das heiße Wasser in die Gläser gegossen wird, und ermahnen Sie sie bei der Handhabung der Gläser zur Vorsicht. Das Wasser sollte nicht so heiß sein, dass man sich daran verbrennen kann.

Erklären

Erklären Sie den Schülern, dass Wärme ebenfalls eine Energieform ist. Heiße Objekte haben höhere innere Energiegrade als kalte. Wärme kann sich auf Materie verschieden auswirken – wie etwa ihre Temperatur oder ihren Druck erhöhen, Ausdehnung, Schmelzen oder Verdampfung auslösen. Durch Wärmeleitung, Konvektion oder Strahlung kann Wärme von Ort zu Ort oder durch Objekte strömen. Wärmeleitung überträgt Wärme durch ein Objekt oder eine Substanz hindurch (z. B. bringt eine erhitzte Pfanne Lebensmittel zum Kochen); Konvektion überträgt Wärme durch die Zirkulation erhitzter Flüssigkeit oder heißen Gases (z. B. erwärmt eine Heizung die Luft in einem Zimmer); und Strahlung überträgt Wärme im Weltraum (z. B. erwärmt die Sonne die Erde).

Bei dieser Aktivität werden die Schüler versuchen, einen Behälter zu konstruieren, der Wärmeverlust durch Wärmeleitung und Strahlung verhindert.

Ein handelsüblicher Isolierbehälter kann Wärmeverlust oder -erhalt sowohl durch Leitung und Konvektion als auch durch Strahlung verhindern. Der Innenbehälter besteht gewöhnlich aus Glas oder Edelstahl. Der große Teil der Luft zwischen innen und außen Behälter wird entfernt, sodass ein praktisches Vakuum entsteht (das wegen kaum vorhandener wärmeleitender Luftmoleküle die Konvektion verhindert), und die Oberfläche des Innenbehälters ist reflektierend (so dass die Wärme reflektiert und Strahlung verhindert wird). Zusätzlich haben Isolierbehälter Deckel aus Materialien, die schlechte Wärmeleiter sind. Da auch Wärme nicht in den Innenbehälter eindringen kann, werden in Isolierbehältern kalte Flüssigkeiten gleichfalls kühl gehalten.

Weiterführen

Die Schüler experimentieren mit ihren Isolierbehältern auch mit Eiswürfeln und verfolgen, wie lange sie brauchen, um zu schmelzen.

Wiederholen und Reflektieren

Die Schüler erstellen ein beschriftetes Schaubild einer künftigen Isolierflasche (Vorlage Seite 14).

36 einfache Experimente für den naturwissenschaftlichen Unterricht © Auer Verlag GmbH, Donauwörth

Informationen für den Lehrer

Die Schülerarbeitsblätter enthalten vielfältige Aktivitäten. Entweder bilden sie mit einer Schritt-für-Schritt Anleitung für das praktische Experiment den Mittelpunkt der Unterrichtsstunde oder sie geben den Schülern eine Struktur vor, um ihre Beobachtungen, Untersuchungen, Ergebnisse und Entdeckungen aufzuschreiben.

Im oberen Teil der Seite wird die Aufgabe präzise gestellt und somit das Thema der Stunde klar herausgestellt.

Wenn es eine Aktivität erforderlich macht, dass die Schüler mit **möglicherweise gefährlichen** Materialien oder Geräten umgehen, erinnert sie das Arbeitsblatt an die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen.

Isolierbehälter-Wettbewerb

Aufgabe: Baue einen Isolierbehälter, der Wärmeenergie erhält.

Ein Isolierbehälter, z. B. eine Thermoskanne, kann dazu beitragen, dass heiße Flüssigkeiten ihre Wärme bewahren.

So wird's gemacht:

1. Seht euch einen Isolierbehälter, z. B. eine Thermoskanne, an. Zählt einige ihrer Merkmale auf.
2. Stellt eines der drei Schraubgläser bereit. Das wird eure „Kontrollbehälter“. Damit könnt ihr zeigen, wie schnell sich das Wasser in eurem Klassenzimmer abkühlt, wenn es nicht isoliert wird. Mit den beiden anderen Schraubgläsern könnt ihr experimentieren. Verwendet einige oder alle Materialien, um möglichst effektive Isolierbehälter zu konstruieren. Probiert bei jedem Behälter etwas anderes aus.
3. Zeichne beschriftete Schaubilder einer jeden Isolierbehälter:

1. Behälter 2. Behälter

Markiere denjenigen Behälter mit einem Haken, von dem du glaubst, dass er das Wasser am längsten warmhalten kann. Bitte einen Erwachsenen, die gleiche Menge heißes Wasser in jedes der drei Schraubgläser zu gießen.

Sicherheitshinweise: Seid vorsichtig, wenn ihr mit heißem Wasser arbeitet. Messet nach Ablauf einer Stunde die Wassertemperatur in allen drei Gefäßen. Notiert die Ergebnisse hier unten:

Kontrollgefäß: _____ 1. Gefäß: _____ 2. Gefäß: _____

Was ist geschehen?
Welches Gefäß hat das Wasser am längsten gehalten? Warum war das deiner Ansicht nach so?

Das habe ich gelernt:
Schreibe hier auch Möglichkeiten auf, wie man einen besten Isolierbehälter noch hätte verbessern können:

Die Symbole repräsentieren die Fachgebiete, denen die Aktivitäten entstammen:

- Wetter und Weltall 
- Energie und Bewegung 
- Natur und Leben 
- Natürliche und synthetische Stoffe 

Vorlagen

Im vorderen Teil des Buchs befinden sich Dokumentationsvorlagen, mit deren Hilfe die Schüler ihr Verständnis des naturwissenschaftlichen Sachverhalts und Experiments darlegen und ihre Kenntnis der gelernten Inhalte festigen können. Diese Blätter können zur Planung einer neuen Recherche oder zur Reflexion über ein durchgeführtes Experiment eingesetzt werden. Beim Erstellen eines wissenschaftlichen Gutachtens, eines Verlaufsberichts oder eines Bewertungsbogens sind sowohl naturwissenschaftliche als auch sprachliche Kompetenzen erforderlich. Auf den Lehrerblättern zu den jeweiligen Aktivitäten befinden sich Hinweise zu den jeweils passenden Dokumentationsvorlagen.

Bericht

Name: _____ Datum: _____

Titel der Aktivität: _____

Ziel: _____

Material:
Welche Hilfsmittel wirst du verwenden?

Methode:
Was wirst du tun?

Ergebnis:
Was ist geschehen?

Schlussfolgerung:
Was hast du gelernt?

10

Eine **Vorlage für einen Bericht** befindet sich auf Seite 10. Hier notieren die Schüler Fakten und Ergebnisse ihres Experiments.

Beschreibung

Name: _____ Datum: _____

Titel der Aktivität: _____

Ziel: _____

Wer? Wann? Wo?
Wann fand die Aktivität statt? Wer war in deiner Gruppe?

Was fand die Aktivität statt?

Ablauf:
Was ist geschehen?

Schlussfolgerung:
Wie ist es gelungen? Wie hat es dir gefallen?

☆☆☆☆☆

11

Eine **Vorlage für eine Versuchsbeschreibung** befindet sich auf Seite 11. Damit halten die Schüler fest, was sich bei ihrem Experiment ereignet hat.

Untersuchung

Name: _____ Datum: _____

Titel der Aktivität: _____

Klärung:
Was wird untersucht?

Planung:
Welche Hilfsmittel wirst du verwenden?

Aktivitäten:
Wie wurde die Untersuchung durchgeführt?

Beobachtungen:
Was hast du herausgefunden?

Empfehlungen:
Was würdest du beim nächsten Mal anders machen?

12

Eine **Vorlage für eine Untersuchung** befindet sich auf Seite 12. Hiermit planen die Schüler ein naturwissenschaftliches Experiment und notieren ihre Beobachtungen.

Informationen für den Lehrer

The 'Protokoll' (Protocol) worksheet is designed for recording experimental observations and data. It features a header for the student's name and the date, followed by a section for the activity title. The main body is divided into two columns: 'Beobachtungen und Ideen' (Observations and Ideas) and 'Daten und Diagramme' (Data and Diagrams). There are four rows, each with a 'Datum:' (Date) label on the left. At the bottom, there is a section for 'Wie hat es geklappt?' (How did it go?) with five star icons for rating.

Eine **Vorlage für ein Protokoll** findet sich auf Seite 13.

Die Schüler führen datierte Aufzeichnungen über Beobachtungen und Überlegungen.

The 'Schaubild' (Diagram) worksheet is used for drawing and evaluating a diagram. It includes a header for the student's name and the date, and a section for the activity title. Below this is a checklist for evaluating the diagram: 'Zeichne ein Schaubild und überprüfe es mithilfe dieser Checkliste:' (Draw a diagram and check it with this checklist:). The checklist items are: 'überschrift' (caption), 'beschriftet' (labeled), 'Linien für alle geraden Linien' (lines for all straight lines), 'Beschriftung ist groß genug' (labeling is large enough), 'alle Abbildungen sind beschriftet' (all drawings are labeled), and 'Beschriftungstext ist richtig geschrieben' (labeling text is written correctly). A large empty box is provided for drawing the diagram. At the bottom, there is a section for 'Wie hat es geklappt?' (How did it go?) with five star icons.

Eine **Vorlage für ein Schaubild** befindet sich auf Seite 14.

Nach der Durchführung des Experiments zeichnen die Schüler ein Schaubild.

The 'Vorher - Nachher' (Before - After) worksheet is used for documenting knowledge before and after an experiment. It features a header for the student's name and the date, and a section for the activity title. The main body is divided into four quadrants: 'Was ich schon weiß:' (What I already know), 'Was ich wissen möchte:' (What I want to know), 'Wie ich die Antwort(en) finden kann:' (How I can find the answer(s)), and 'Was ich gelernt habe:' (What I have learned).

Eine **Vorher-Nachher-Vorlage** befindet sich auf Seite 15.

Hier schreiben die Schüler zunächst auf, was sie bereits über das Thema wissen, und formulieren Fragen, die sie nachher zu beantworten hoffen. Nach Abschluss des Experiments und der Dokumentation bringen sie dann ihre neu gewonnenen Erkenntnisse zu Papier.

Warum sollen die Schüler experimentieren?

Aktives Lernen ist nachhaltiges Lernen! Der aktive Erwerb naturwissenschaftlicher Inhalte erfordert von den Schülern eine engagierte Teilnahme am Lernprozess. Sie untersuchen und testen grundlegende naturwissenschaftliche Prinzipien beim Experimentieren, Gestalten, Basteln, Kochen usw. Durch diese Erfahrungen erlangen sie ein Verständnis für naturwissenschaftliche Sachverhalte.

Informationen, die beim praktischen, selbsttätigen Lernen gewonnen werden, werden besser behalten, können leichter wieder abgerufen und auf andere Situationen übertragen werden.

Praktisches Lernen motiviert die Schüler zudem und bindet sie in den Lernprozess ein. Sie entwickeln Neugierde und interessieren sich dafür, warum etwas geschieht, statt dies nur erklärt zu bekommen. Sie erleben es selbst beim Experimentieren.

Praktisches Lernen ermutigt die Schüler dazu, beobachtete Abläufe und erzielte Ergebnisse zu hinterfragen. Dabei verbessern sie ihre fachlichen Fertigkeiten, wie messen, beobachten, Vorhersagen treffen und Schlussfolgerungen ziehen.

Die meisten praktischen Aktivitäten in diesem Buch werden in Gruppen durchgeführt. Lernen in Teamarbeit regt die Schüler an, sich klar auszudrücken und sich sozial zu verhalten.

Sicherheit

Alle Experimente in diesem Buch sind für die Schüler ohne Gefahr durchführbar. Jedoch sollte immer vorsichtig agiert werden. Daher stehen bei bestimmten Experimenten auf den Lehrerblättern Hinweise auf Sicherheitsvorkehrungen. Bei manchen Aktivitäten befindet sich auch ein „Sicherheitshinweis“ auf dem Arbeitsblatt, um die Schüler besonders aufmerksam zu machen. Hier einige generelle Sicherheitstipps für Ihren Unterricht:

- Probieren Sie die Experimente einmal selbst aus, bevor Sie sie im Unterricht einsetzen.
- Vergewissern Sie sich, dass alle Gruppen die Arbeitsanweisungen verstehen und dass alle Schüler vorbereitet und auf die Aufgabe konzentriert sind.
- Achten Sie darauf, alle Schüler zu jeder Zeit im Blick zu haben.
- Teilen Sie Hilfsmittel erst dann aus, wenn sie benötigt werden.
- Erinnern Sie die Schüler daran, niemals Material für naturwissenschaftliche Experimente in den Mund zu nehmen oder daran zu riechen, es sei denn, Sie hätten es ausdrücklich erlaubt.
- Wenn eine Aktivität draußen durchgeführt werden soll, dann untersuchen Sie vorher, ob der Bereich sicher ist und die von Ihnen erwünschten Gegebenheiten gewährleistet sind.

Informationen für den Lehrer

Lernkontrolle

Auf jedem Lehrerblatt befindet sich ein Lernzielhinweis. Er kann jeweils auf die Vorlage für Lernkontrollen auf Seite 8 übertragen werden.

Lernkontrolle Datum: _____

Name: _____

Fach: _____

Thema: _____

Lernziel	Datum	Ergebnis
		<input type="checkbox"/> nicht erreicht <input type="checkbox"/> bedingt erreicht <input type="checkbox"/> gut erreicht <input type="checkbox"/> sehr gut erreicht
		<input type="checkbox"/> nicht erreicht <input type="checkbox"/> bedingt erreicht <input type="checkbox"/> gut erreicht <input type="checkbox"/> sehr gut erreicht
		<input type="checkbox"/> nicht erreicht <input type="checkbox"/> bedingt erreicht <input type="checkbox"/> gut erreicht <input type="checkbox"/> sehr gut erreicht
		<input type="checkbox"/> nicht erreicht <input type="checkbox"/> bedingt erreicht <input type="checkbox"/> gut erreicht <input type="checkbox"/> sehr gut erreicht
		<input type="checkbox"/> nicht erreicht <input type="checkbox"/> bedingt erreicht <input type="checkbox"/> gut erreicht <input type="checkbox"/> sehr gut erreicht
		<input type="checkbox"/> nicht erreicht <input type="checkbox"/> bedingt erreicht <input type="checkbox"/> gut erreicht <input type="checkbox"/> sehr gut erreicht

Lehrerkommentar:

© Friedrich Vieweg Verlag, 2012. Alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument ist ein Produkt der Vieweg-Gruppe.

Die **Vorlage für eine Lernkontrolle** auf Seite 8 kann eingesetzt werden, um die Fortschritte der Schüler zu dokumentieren. Das Format eignet sich sehr gut für die Archivierung in Portfoliomappen.

Auf Seite 9 befindet sich ein **Bewertungsbogen**. Er kann nach Beendigung einer Aktivität ausgeteilt werden. Den Schülern wird ermöglicht, sich über die Aktivität Gedanken zu machen und festzuhalten, was ihnen daran ge- und missfallen hat. Die Schüler können auch die Arbeit ihrer Gruppe kommentieren.

Bewertung Datum: _____

Name: _____

Titel der Aktivität: _____

Beschreibung der Aktivität:

Das hat mir an der Aktivität gefallen ...

was _____

Das hat mir an der Aktivität nicht gefallen ...

was _____

Unsere Gruppe hatte <input type="checkbox"/> Mitglieder.	Ich fand die Aktivität ...
Unsere Zusammenarbeit war ...	<input type="checkbox"/> hervorragend, <input type="checkbox"/> lustig
<input type="checkbox"/> sehr gut, <input type="checkbox"/> ziemlich gut.	<input type="checkbox"/> interessant, <input type="checkbox"/> schwierig
<input type="checkbox"/> in Ordnung, <input type="checkbox"/> nicht gut.	<input type="checkbox"/> langweilig, _____
Unsere Gruppe hätte besser arbeiten können, wenn ...	was _____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

© Friedrich Vieweg Verlag, 2012. Alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument ist ein Produkt der Vieweg-Gruppe.

Bewertung

Datum:

Name: _____

Titel der Aktivität:

Beschreibung der Aktivität:

Das hat mir an der Aktivität gefallen ...

_____ ,
weil _____

Das hat mir an der Aktivität nicht gefallen ...

_____ ,
weil _____

Unsere Gruppe hatte Mitglieder.

Unsere Zusammenarbeit war ...

sehr gut. ziemlich gut.

in Ordnung. nicht gut.

Unsere Gruppe hätte besser arbeiten können, wenn ...

Ich fand die Aktivität ...

hervorragend,

lustig,

interessant,

schwierig,

langweilig,

weil

Bericht

Datum:

Name: _____

Titel der Aktivität:

Ziel: _____

Material:

Welche Hilfsmittel wirst du verwenden?

Methode:

Was wirst du tun?

Ergebnis:

Was ist geschehen?

Schlussfolgerung:

Was hast du gelernt?



Lernziele: Die Schüler bauen ein Spielzeug, mit dem Schwerkraft und Reibung demonstriert werden können.

Material:

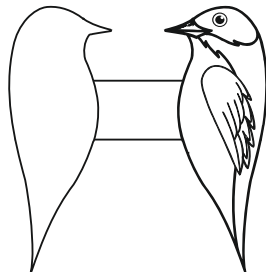
- pro Schüler: 1 Strohalm, 1 Gummiring, weißes Tonpapier, Kleber, Schere, Klebeband, Schablone (s. Schülerblatt)

Motivieren

- Besprechen Sie mit den Schülern, was „Kraft“ bedeutet. Erläutern Sie, dass Kraft im naturwissenschaftlichen Sinn etwas ist, was wir täglich erleben, aber nicht sehen können. Kräfte wirken auf Objekte, um sie in Bewegung zu versetzen, ihre Form oder Richtung zu ändern, sie zu beschleunigen oder zu verlangsamen. Schwerkraft (oder Gravitationskraft) und Reibung sind zwei Arten von Kraft.
- Fragen Sie, was die Schüler unter „Schwerkraft“ verstehen. Erklären Sie, dass die Schwerkraft alle Dinge auf der Erde zum Erdmittelpunkt hin zieht. Aufgrund der Schwerkraft fallen wir nicht von der Erde und Gegenstände, die wir loslassen, fallen zu Boden.
- Fragen Sie, was die Schüler unter „Reibung“ verstehen. Erklären Sie, dass Reibung eine Kraft ist, die gegen die Bewegung wirkt. Sie existiert aufgrund von Unebenheiten in der Oberfläche zweier Gegenstände. Die Schüler können Reibung fühlen, wenn sie versuchen, einen Radiergummi über einen Tisch zu schieben.

Experimentieren

- Verteilen Sie die Materialien unter den Schülern und lassen Sie sie das Spielzeug nach der Anleitung bauen. Wenn die Schablone aus dem Tonpapier richtig ausgeschnitten wurde, sollte sie so aussehen:



Die Vogelschablone können die Schüler noch ausmalen, wenn sie möchten. Der Trinkhalm muss nicht genau in die Mitte der Falte platziert werden, jedoch müssen die beiden Vogelformen zusammengesteckt werden, damit das Spielzeug funktionieren kann.

Sicherheitshinweis: Weisen Sie die Schüler darauf hin, dass sie beim Spielen das Gummiband von ihrem Gesicht entfernt halten und ihre Augen mit einer Sicherheitsbrille schützen sollten.

- Wenn das Spielzeug korrekt angefertigt wurde, sollte der Vogel kontinuierlich „picken“, während er sich auf dem Gummiband nach unten bewegt. Wenn das nicht klappt, können die Schüler versuchen, den Strohalm zu kürzen oder zu zerschneiden, damit er schmaler wird.

Erklären

- Erklären Sie, dass der Vogel bei seiner Abwärtsbewegung auf das Gummiband pickt, weil die Schablone den Trinkhalm kippen lässt, sodass der Vogel sich im Gummiband verhakt. Die entstandene Reibung bringt ihn zum Stillstand. Weil jedoch auch die Schwerkraft auf den Vogel wirkt und ihn nach unten drückt, gleitet er leicht nach unten, bevor sich der Trinkhalm wieder im Gummiband verhakt, und ruft dadurch die Pickbewegung hervor. Mit diesem Spielzeug könnte man auch die Umwandlung von potenzieller in kinetische Energie demonstrieren.
- Nun bearbeiten die Schüler den Abschnitt „Das habe ich gelernt“ auf ihrem Arbeitsblatt.

Die Schwerkraft ist eine Anziehungskraft, die zwischen zwei Objekten wirkt. Je mehr Masse ein Objekt hat, desto mehr Anziehungskraft übt es aus. Daher zieht das Objekt mit der größeren Masse das kleinere an. Die Schwerkraft bewirkt, dass alles auf oder nahe der Erde nach unten gezogen wird. Sir Isaac Newton war Ende des 17. Jahrhunderts der Erste, der das Gesetz der Schwerkraft definierte, nachdem er bekanntermaßen zugesehen hatte, wie ein Apfel vom Baum fiel. 1915 erweiterte Albert Einstein Newtons Theorie, als er seine Relativitätstheorie veröffentlichte.

Die Kraft, die wirkt, wenn zwei Objekte oder Oberflächen sich gegeneinander bewegen, nennt man Reibung. Reibung ist eine Kraft, die gegen die Bewegung wirkt. Sie ist in der Gegenrichtung zur Bewegung aktiv und existiert aufgrund von Unebenheiten an der Oberfläche zweier Objekte. Auch die glattesten Oberflächen besitzen solche kleinen Unebenheiten. Wenn sich zwei Objekte aneinander vorbeischieben und Reibung wirkt, verlieren sie Energie und werden langsamer oder bleiben stehen. Die Energie wird von kinetischer (Bewegungs-)Energie in Wärmeenergie umgewandelt. Deshalb spüren wir auch Wärme, wenn wir unsere Hände gegeneinander reiben.

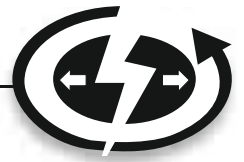
Weiterführen

- Lassen Sie die Schüler mit verschiedenen Gewichten und Gummibändern experimentieren, um das effektivste Vogelspielzeug zu bauen.

Wiederholen und Reflektieren

- Die Schüler könnten ihr Spielzeug jüngeren Mitschülern demonstrieren und ihnen auf einfache Weise erklären, wie es funktioniert.

Bewegung durch Kraft



Aufgabe: Konstruiere ein bewegliches Spielzeug, mit dem sich Schwerkraft und Reibung demonstrieren lassen.

Ihr braucht:

- Strohalm
- Gummiring
- weißes Tonpapier
- Kleber
- Schere
- Klebeband
- Schablone (siehe unten)

► So wird's gemacht:

1. Falte das Tonpapier in der Mitte. Schneide die Schablone unten auf dem Arbeitsblatt aus und klebe sie so auf das Tonpapier, dass die durchgezogene linke Randlinie an der mittleren Tonpapierfalte anliegt.
2. Schneide nun die Vogelform durch die beiden Papierschichten hindurch aus. Falte das Tonpapier auseinander. Es sollten nun zwei Vogelummrisse sein.
3. Schneide ein 3 cm langes Stück vom Strohalm ab und klebe es auf die Falte zwischen den beiden Vogelummrisen. Falte das Tonpapier wieder zusammen, sodass der Halm nun auf der Außenseite ist, und klebe dann die beiden Vogelummrisse aufeinander.
4. Zerschneide den Gummiring, sodass er zur Gummischnur wird, und fädle die Schnur durch den Strohalm. Schiebe den Vogelummriss auf der Gummischnur nach oben.

► Was wird geschehen?

Was wird deiner Meinung nach geschehen, wenn du die Gummischnur in die Länge ziehst?

► Was ist geschehen?

Teste dein Spielzeug: Fasse die beiden Enden der Gummischnur. Ziehe die Schnur in die Länge, schüttele deine Hände leicht und halte sie dann wieder still, während du die Gummischnur straff gespannt hältst. Was passiert?

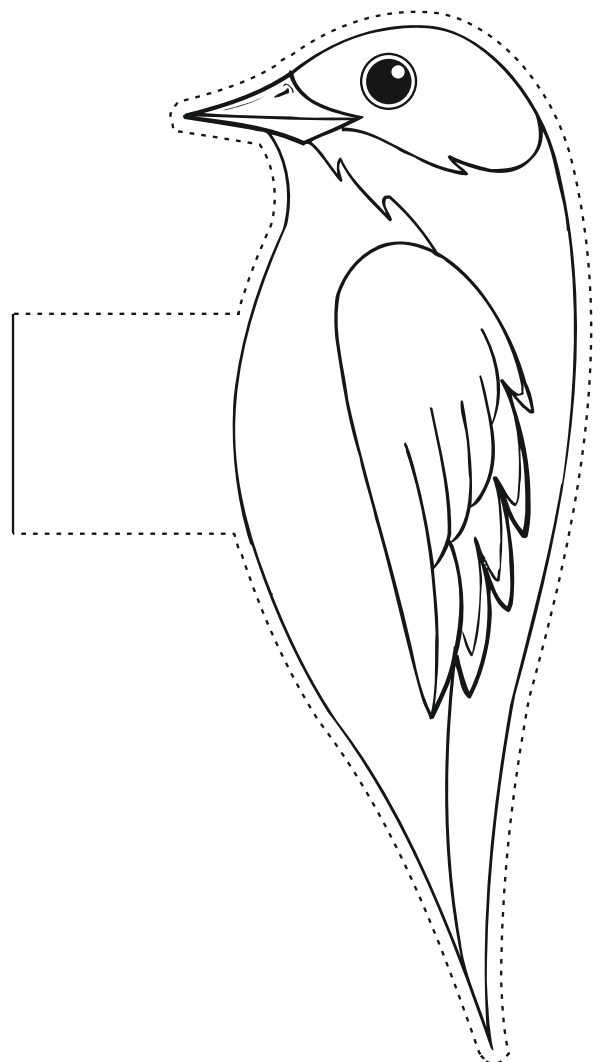
Sicherheitshinweis: Halte die Gummischnur von deinem Gesicht entfernt, für den Fall, dass sie zurückschnellt.

► Das habe ich gelernt:

Erkläre, wie jede dieser Kräfte sich auf die Bewegung deines Spielzeugs auswirkt:

- Schwerkraft: _____

- Reibung: _____





Lernziele: Die Schüler fertigen eine Ballonrakete an, um damit das Wirken von Schubkraft zu demonstrieren.

Material:

- pro Gruppe: 5 unterschiedlich geformte Ballons (darunter ein langer dünner), Wäscheklammern, 1 dicken Filzstift, 5 Meter Schnur, Strohhalme, Klebeband, Schere, Tonpapier, Büroklammern, Maßband

▼ Motivieren

- Blasen Sie einen Luftballon auf und lassen Sie ihn los. Fragen Sie die Schüler, warum sich der Ballon ihrer Ansicht nach auf diese bestimmte Weise bewegt. Besprechen Sie, dass sich auch eine Rakete so bewegt, und zwar aufgrund einer Kraft, die Schubkraft heißt. Lesen Sie gemeinsam mit den Schülern die Information oben auf dem Schülerblatt. Zeigen Sie einige Fotos von Raketen und besprechen Sie deren physische Merkmale – die lange, schmale Form, die nasenförmige Spitze und die Seitenflossen. Diese Informationen werden den Schülern Ideen für das Experimentieren mit ihren Ballonraketen geben.

▼ Experimentieren

- Bilden Sie Gruppen und teilen Sie das Material aus. Jede Gruppe muss in einem anderen Klassenzimmerbereich arbeiten, um jeweils die Schnur gespannt halten zu können. Die Schüler folgen den Anweisungen, um ihre fünf Ballons zu testen, und beantworten danach die Fragen auf ihrem Arbeitsblatt. Sie sollten herausfinden, dass der lange, dünne Ballon die beste Rakete abgibt. (Hinweis: Ein kleiner schmaler Ballon wird mehr Entfernung zurücklegen als ein großer schmaler, weil ersterer mehr Luftdruck und weniger Masse hat.)
- Dann können die Schüler ihre beste Raketenausführung verändern, um den zurückgelegten Weg nochmals zu verlängern. Dabei können sie das Tonpapier verwenden und auch andere Variablen ändern (d. h. mehr Luft in den Ballon füllen oder den Strohhalm verlängern). Dabei sollten sie entdecken, dass die Ballons die größte Strecke zurücklegen, wenn man sie mit einer nasenförmigen Spitze (Bugkonus) und Seitenflossen ausstattet und sie mit mehr Luft füllt. Für einen letzten Test kann eine längere Schnur durch das ganze Klassenzimmer gespannt werden.

▼ Erklären

- Erklären Sie den Schülern, dass eine Ballonrakete sich vorwärtsbewegt, während die Luft durch die Ballonöffnung herausgedrückt wird und damit Schubkraft entsteht. Raketen funktionieren nach dem gleichen Prinzip – nur werden bei ihnen Gase herausgedrückt und sie werden himmelwärts und nicht an einer Schnur entlang gelenkt.
- Die Schüler bearbeiten den Abschnitt „Das habe ich gelernt“.

Das dritte Bewegungsgesetz von Isaac Newton besagt: „Jede Kraftausübung (Aktion) ruft eine gleich große Gegenreaktion hervor.“ Im Fall der Ballonrakete ist die Aktion das Entweichen der komprimierten Luft aus der Ballonöffnung und die Gegenreaktion die Vorwärtsbewegung des Luftballons.

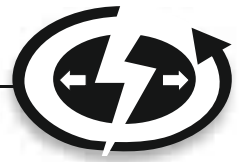
▼ Weiterführen

- Lassen Sie die Schüler nach den gleichen Prinzipien wie bei der Ballonrakete ein Luftballonauto entwerfen und konstruieren.

▼ Wiederholen und Reflektieren

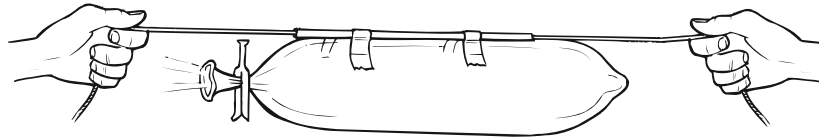
- Die Schüler fertigen eine Beschreibung dieser Aktivität an (Vorlage Seite 11).

Ballonrakete



Aufgabe: Konstruiert eine Ballonrakete.

Eine Rakete kann in die Luft abheben, wenn an ihrem hinteren Ende brennender Kraftstoff ausgestoßen wird. Das bringt die Rakete zum Hochsteigen. Die Kraft, die die Rakete hochtreibt, heißt „Schubkraft“.



Ihr braucht:

- 5 Luftballons
- Wäscheklammern
- dicken Textmarker
- 5 m lange Schnur
- Trinkhalme
- Klebeband
- Schere
- Tonpapier
- Büroklammern
- Maßband

► So wird's gemacht:

Stellt aus einem Luftballon eure eigene Rakete her.

- Nummeriert eure Ballons von 1 bis 5.
- Fädelt die Schnur durch den Trinkhalm. Wenn der Halm zu lang für den Luftballon ist, dann schneidet ihn kürzer.
- Blast den 1. Luftballon auf und dreht seine Öffnung zusammen. Verschließt sie mit einer Wäscheklammer. Befestigt den Ballon mit Klebeband am Trinkhalm.
- Zwei Mitglieder eurer Gruppe fassen nun je ein Ende der Schnur und ziehen sie straff. Schiebt den Luftballon an das eine Ende der Schnur.
- Wenn ihr fertig seid, nehmt die Wäscheklammer ab. Messt die Strecke, die der Ballon zurückgelegt hat und notiert das Ergebnis auf dem Ballon.
- Testet die vier anderen Ballons mit dem gleichen Verfahren.

► Was ist geschehen?

1. Beschreibe Größe und Form des Ballons, der die kürzeste Strecke zurücklegte.

2. Beschreibe Größe und Form des Ballons, der die längste Strecke zurücklegte.

3. Versucht euer erfolgreichstes Exemplar so abzuändern, dass der Ballon noch weiter fliegt. Verwendet dazu das Tonpapier und die Büroklammern. Schreibe hier auf, was ihr versucht habt und ob es Auswirkungen hatte.

4. Testet eure Ballonrakete gegen die der anderen Gruppen.

► Das habe ich gelernt:

Beschreibe hier, wie eine Ballonrakete deiner Meinung nach funktioniert und wodurch man sie verbessern kann.