

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 Lebensmittelproduktion	54
Untersuchung	12	Ballonpumpe	56
Protokoll	13	Meister der Mikroben	58
Schaubild	14	Aufspüren einer Nahrungskette	60
Vorher – Nachher	15	Gartengurus	62
Begriffserklärungen	16	Das Jahr eines Obstbaums	64
Wetter und Weltall	18	Gesunde Alternativen	66
Wetter	18	Bild auf dem Kopf	68
Wetterdaten	20	Knochenhände	70
Jahreszeiten	22	Natürliche und synthetische Stoffe	72
Weltraum – 1	24	Geldbrücke	72
Weltraum – 2	26	Standfeste Säulen	74
Sonnenfinsternis	28	Wie ein rohes Ei	76
Mondzyklus	30	Stoff-Mosaik	78
Modell der Milchstraße	32	Steine auflösen	80
Mondkrater	34	Farben trennen	82
Energie und Bewegung	36	Ein Gas herstellen	84
Energiespielzeug	36	Rost herstellen	86
Schuhkartongitarre	38	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 die Isolierbehälter genau betrachtet, besprochen und diskutiert werden. Den Schüler sollte klargestellt werden, dass das Innere eines Isolierbehälters aus gläsernem Material besteht und dass der innere Behälter mit einem Isolierschicht umgeben ist. Diese Membran sollte immer sein, wenn sie ihre eigenen Isolierbehälter herstellen.

Experimentieren

• Bilden Sie Gruppen und teilen Sie das Material aus. Die Schüler sollten ein Konservenglas als Kontrollenbehälter verwenden und daraus verschiedene Materialien zwei Arten von Isolierbehältern herstellen. Zwei Gruppen sollen sie Alufolie um das Konservenglaswickeln, Zeitungsschips als Isolierschicht verwenden. Die Gläserdeckel isolieren zusätzlich, heißes Wasser mit einer Isolierbehälter abdecken. Die Schüler, die jeweils an einem Isolierbehälter arbeiten und einem Wettbewerb teilnehmen, müssen bestimmen, bei welchem Gefäß Wärme nach einer Stunde am heißesten ist. Setzen Sie eine bestimmte Zeit für das Basteln des Behälters fest: 10-15 Minuten werden empfohlen.

• Nachdem die Isolierbehälter fertiggestellt wurden, kann der Wettbewerb beginnen. Der Deckel wird zugeschraubt und die Isolierbehälter an die gegenüberliegende Ecke des Klassenzimmers gestellt. Nach ca. einer Stunde wird die Flüssigkeitstemperatur mit einem Thermometer gemessen. Die Schüler können die Messungen in der nächsten Stunde erfolgen, dann kann die Befüllung direkt erfolgen. Oder aber die Befüllung erfolgt in einer 5-minütigen Pause oder der nächsten Stunde. Dann kann 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.

Sicherheit: Erklären Sie den 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.

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 käuflichen Isolierflasche (Vorlage Seite 14).

Heidecke-Experimente für den naturwissenschaftlichen Unterricht © Auer Verlag GmbH, Donauwörth ► 06436

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: Bastelt einen Isolierbehälter, der Wärmeenergie erhält.

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

So wird's gemacht:

- Seht euch einen Isolierbehälter, z. B. eine Thermoskanne, an. Zählt einige ihrer Merkmale auf!
- Zählt einige der den Schraubgläsern bekannte. Das wird eure „Kommodität“. Dieses kennt ihr zeigen, wie schnell sich das Wasser in euren Klassezähmern 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. Nutzt eure Erfahrungen aus.
- Zeichne beschreibt Schäblier euren beiden Isolierbehältern:

1. Behälter 2. Behälter

Was ist geschehen?

Welches Gefäß hat das Wasser am wärmsten gehalten? Warum war das deine Ansicht nach so?

Das habe ich gelernt:

Schreibe hier auch Möglichkeiten auf, wie man euren 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 durchgeföhrtes 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: _____

Ziel: _____

Material: Welche Hilfsmittel wirst du verwenden?

Methode: Was wirst du tun?

Ergebnis: Was ist geschehen?

Schlussfolgerung: Was hast du gelernt?

So wird's gemacht für den naturwissenschaftlichen Unterricht © Auer Verlag GmbH, Donauwörth

Beschreibung

Name: _____ Datum: _____

Ziel: _____

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

Ablauf: Was ist geschehen?

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

So wird's gemacht für den naturwissenschaftlichen Unterricht © Auer Verlag GmbH, Donauwörth

Untersuchung

Name: _____ Datum: _____

Klärung: Was wird untersucht?

Planung: Welche Hilfsmittel wirst du verwenden?

Aktivaten: Wie wurde die Untersuchung durchgeführt?

Beobachtungen: Was hast du herausgefunden?

Empfehlungen: Was würdest du beim nächsten Mal anders machen?

So wird's gemacht für den naturwissenschaftlichen Unterricht © Auer Verlag GmbH, Donauwörth

Eine Vorlage für einen Bericht befindet sich auf Seite 10.

Hier notieren die Schüler Fakten und Ergebnisse ihres Experiments.

Eine Vorlage für eine Versuchsbeschreibung befindet sich auf Seite 11.

Damit halten die Schüler fest, was sich bei ihrem Experiment ereignet hat.

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

Protokoll			
Name: _____ Titel der Aktivität: _____			
Beobachtungen und Ideen		Daten und Diagramme	
Datum:			

Schaubild	
Name: _____ Titel der Aktivität: _____	
Zeichne ein Schaubild und überprüfe es mithilfe dieser Checkliste:	
<input type="checkbox"/> Überschrift	<input type="checkbox"/> guter Beschrift.
<input type="checkbox"/> Zeichnung ist groß genug	<input type="checkbox"/> alle Bildteile sind beschriftet
<input type="checkbox"/> Beschriftungstext ist richtig geschrieben	
Wie hat es geklappt? 	

Vorher – Nachher	
Name: _____ Titel der Aktivität: _____	
Was ich schon weiß:	Was ich wissen möchte:
Was ich die Antwort(en) finden kann:	Was ich gelernt habe:

Eine Vorlage für ein Protokoll findet sich auf Seite 13.

Die Schüler führen datierte Aufzeichnungen über Beobachtungen und Überlegungen.

Eine Vorlage für ein Schaubild befindet sich auf Seite 14.

Nach der Durchführung des Experiments zeichnen die Schüler ein Schaubild.

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		
Name:	Datum:	
Fach:		
Thema:		
Lernziel	Datum	Ergebnis
		<input type="checkbox"/> nicht erreicht <input type="checkbox"/> befriedigend erreicht <input type="checkbox"/> gut erreicht <input type="checkbox"/> sehr gut erreicht
		<input type="checkbox"/> nicht erreicht <input type="checkbox"/> befriedigend erreicht <input type="checkbox"/> gut erreicht <input type="checkbox"/> sehr gut erreicht
		<input type="checkbox"/> nicht erreicht <input type="checkbox"/> befriedigend erreicht <input type="checkbox"/> gut erreicht <input type="checkbox"/> sehr gut erreicht
		<input type="checkbox"/> nicht erreicht <input type="checkbox"/> befriedigend erreicht <input type="checkbox"/> gut erreicht <input type="checkbox"/> sehr gut erreicht
		<input type="checkbox"/> nicht erreicht <input type="checkbox"/> befriedigend erreicht <input type="checkbox"/> gut erreicht <input type="checkbox"/> sehr gut erreicht
		<input type="checkbox"/> nicht erreicht <input type="checkbox"/> befriedigend erreicht <input type="checkbox"/> gut erreicht <input type="checkbox"/> sehr gut erreicht
		<input type="checkbox"/> nicht erreicht <input type="checkbox"/> befriedigend erreicht <input type="checkbox"/> gut erreicht <input type="checkbox"/> sehr gut erreicht
Lehrerkommentar:		

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.

Bewertung		
Name:	Datum:	
Fach 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 <input type="checkbox"/> Mitglieder.		
Unsere Zusammenarbeit war ...		
<input type="checkbox"/> sehr gut. <input type="checkbox"/> ziemlich gut. <input type="checkbox"/> in Ordnung. <input type="checkbox"/> nicht gut.		
Unsere Gruppe hätte besser arbeiten können, wenn ...		
weil		
Ich fand die Aktivität ...		
<input type="checkbox"/> hervorragend. <input type="checkbox"/> lustig. <input type="checkbox"/> interessant. <input type="checkbox"/> schwierig. <input type="checkbox"/> langweilig.		

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 ...

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?

Bewegung durch Kraft



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

Material:

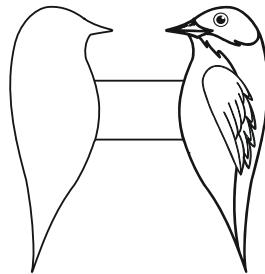
- pro Schüler: 1 Strohhalm, 1 Gummiring, weißes Tonpapier, Kleber, Schere, Klebeband, Schablone (s. Schülerblatt)

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 Strohhalm zu kürzen oder zu zerschneiden, damit er schmäler 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.

► So wird's gemacht:

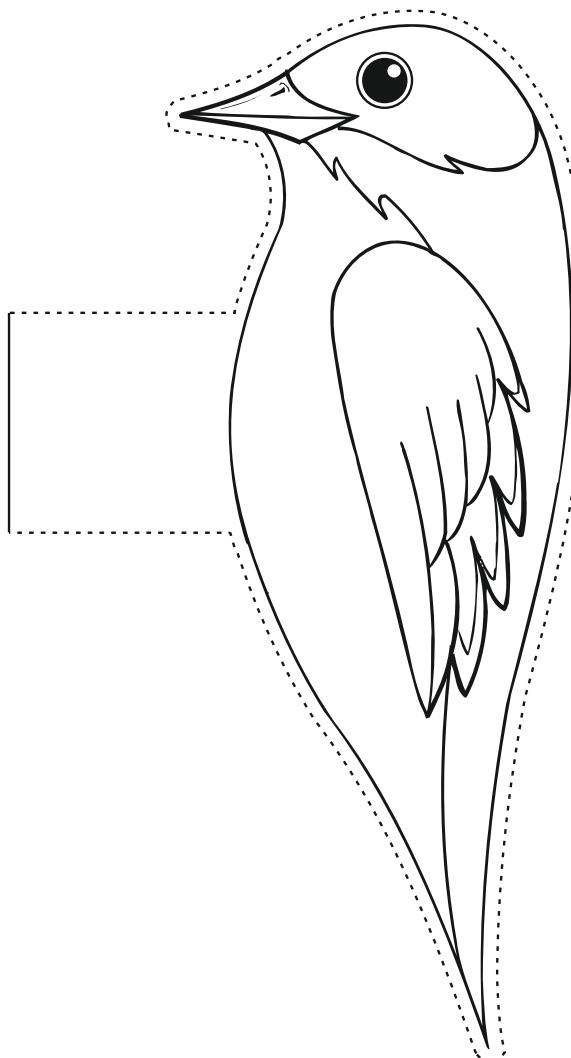
1. Falte das Tonpapier in der Mitte. Schneide die Schablone unten auf dem Arbeitsblatt aus und klebe sie so auf das Tonpapier, dass die durchgezogene linke Randlinie an der mittleren Tonpapierfalte anliegt.
2. Schneide nun die Vogelform durch die beiden Papierschichten hindurch aus. Falte das Tonpapier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

Ihr braucht:

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

► Was wird geschehen?

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



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

► 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 herausgepresst wird und damit Schubkraft entsteht. Raketen funktionieren nach dem gleichen Prinzip – nur werden bei ihnen Gase herausgepresst 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).

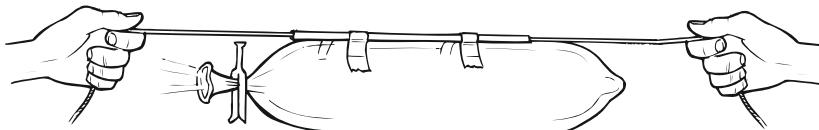
Ballonrakete



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“.



► 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.

Ihr braucht:

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

► 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.