

Handreichung für den Unterricht im Fach Werken an Grundschulen



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Vorwort	5
2 Entdecken von Technik im Alltag (Kl. 1/2, LB 1)	7
Ziele	7
Unterrichtssequenzen	7
Beispiel zur Umsetzung im Unterricht	8
3 Umgehen mit Material und Werkzeug (Kl. 1/2, LB 2)	11
Ziele	11
Unterrichtssequenzen	11
Beispiel zur Umsetzung im Unterricht	12
4 Bauen stabiler Konstruktionen (Kl. 1/2, LB 3)	15
Ziele	15
Unterrichtssequenzen	15
Beispiele zur Umsetzung im Unterricht	16
5 Nutzen von elektrischem Strom (Kl. 3, LB 1) und Planen und Herstellen eines Gegenstandes (Kl. 3, LB 2)	20
Ziele	20
Unterrichtssequenzen	20
Beispiele zur Umsetzung im Unterricht	21
6 Vergleichen von Werkstoffen und Herstellen eines Produktes (Kl. 4, LB 2)	27
Ziele	27
Unterrichtssequenzen	27
Beispiele zur Umsetzung im Unterricht	28
Anlage 1 – Sicherheitshinweise	35
Anlage 2 – Die Werkraumordnung	36
Anlage 3 – Unterrichtsverfahren im Fach Werken/Grundschule Sachsen	37
Anlage 4 – Kleine Werkzeug-, Geräte- und Maschinenkunde	39
Anlage 5 – Ideenbörse	44

1 Vorwort

**Wenn du ein Schiff bauen willst,
dann trommle nicht Männer zusammen,
um Holz zu beschaffen, Aufgaben zu vergeben und die Arbeit einzuteilen,
sondern lehre sie die Sehnsucht nach dem weiten, endlosen Meer.¹**

Mit Technik gestaltet der Mensch die Welt und verändert sie. Sie ist Ausdruck und Ergebnis kreativen Schaffens und gehört zu unseren Kulturgütern. Technische Raffinessen, wie der Mechanismus eines Kugelschreibers, die Gangschaltung am Fahrrad oder ein Schlüssel im Türschloss, begleiten uns Tag für Tag. Technik spielt in unterschiedlichen Bereichen des täglichen Lebens eine zentrale Rolle.

Grundlegende technische Kompetenzen sind für alle, die in einer zunehmend technisierten Welt aufwachsen, unverzichtbar. Diese Kompetenzen werden nicht nur benötigt, um Dinge neu zu erfinden oder bestehende technische Einrichtungen zu optimieren und zu reparieren, sondern auch um Erfindungen sinnvoll einzusetzen sowie deren Grenzen und Risiken zu erkennen.

Das Fach Werken in der Grundschule leistet einen entscheidenden Beitrag, um technikbezogene Kompetenzen aufzubauen. Ein guter Unterricht im Fach Werken zeichnet sich dadurch aus, dass die Lernenden zum schöpferisch-konstruktiven Denken und Handeln angeregt werden und ihre Umwelt erkunden.

Neben der Orientierung auf eine ganzheitliche Entwicklung betont der Lehrplan für die Grundschule im Fach Werken die technisch-ökonomische Bildung. Ausgehend von den alltäglichen Erfahrungen soll die Neugier der Lernenden geweckt werden. Dabei erlangen sie grundlegende Kenntnisse zum Technikverständnis und entwickeln ihre manuell-technischen Fähigkeiten und Fertigkeiten im praktischen Tun. Das entdeckende Lernen ermöglicht die Verknüpfung praktischer Erfahrungen und Erlebnisse mit der eigenen Lebenswelt.

Im Mittelpunkt des Unterrichtes im Fach Werken stehen technisch geprägte Handlungsfelder, denen Lernende im Alltag begegnen und zu denen sie ihre Erfahrungen einbringen können:

- ☐ Bauwesen
- ☐ Verkehrswesen
- ☐ Ver- und Entsorgung

Im Unterricht kommt es vor allem darauf an, die Technikorientierung praxisnah und kindgemäß umzusetzen. Die Lernenden sollen Technik in ihrer Umwelt erkunden, technische Verfahren erproben und mit Werkstoffen entdeckend umgehen.

Während in den ersten zwei Schuljahren das Wahrnehmen der Vielfalt technischer Objekte ohne tiefere Reflexion im Vordergrund steht, sollen die Lernenden am Ende der Klassenstufe 4 u. a. in der Lage sein, komplexe technische Objekte selbst zu gestalten. Das setzt voraus, dass sie technische Sachverhalte erfassen und verstehen.

Um diese technikbezogenen Kompetenzen zu entwickeln und zu stärken, haben sich in der Technikdidaktik fünf verschiedene Verfahren bewährt. Dazu zählen die Verfahren Fertigung, Konstruktion, technisches Experiment, technische Analyse und technische Erkundung.

- ☐ Bei der **Fertigung** steht das präzise Herstellen oder Zusammenfügen bestimmter Teile mit Hilfe einer detaillierten Anleitung im Vordergrund.
- ☐ Bei der **Konstruktion** gilt es, ein technisches Problem zu lösen. Das technische Handeln spiegelt sich hier überwiegend im Erfinden und Nacherfinden sowie im Entwerfen, Realisieren und Optimieren eines Objektes wider.

¹ Zitat von Antoine de Saint-Exupéry

- Beim **technischen Experiment** werden ein Produkt, Prozesse oder Materialien genauestens nach festgelegten Kriterien untersucht und möglicherweise auch mit anderen Produkten verglichen und letztendlich bewertet. Im Werkunterricht können mit diesem Verfahren unbekannte Zusammenhänge von Ursache und Wirkung erforscht oder unterschiedliche Produkte auf ihre Eignung untersucht werden.
- Bei der **technischen Analyse** wird ein technischer Gegenstand gedanklich und praktisch zerlegt, geprüft und wieder montiert. Anwendung findet dieses Verfahren beispielsweise beim Schreiben von detaillierten Bedienungsanleitungen oder beim Erkennen von Fehlern.
- Bei der **technischen Erkundung** wird ein Erkundungsobjekt aus der technischen Lebenswirklichkeit genau beobachtet und zielgerichtet analysiert. Ebenfalls können Recherchen über das Objekt durchgeführt werden. Dieses Verfahren eignet sich besonders, um auf bestehende technische Errungenschaften aufmerksam zu machen und diese genauer zu entdecken.²

Diese Handreichung wendet sich sowohl an Lehrende, die bisher noch wenig Unterrichtserfahrung im Fach Werken haben, als auch an jene, die ihr Wissen erweitern wollen. Es werden Anregungen für eigenes kreatives Umsetzen des Lehrplanes gegeben. Die Handreichung soll dazu beitragen, das Verständnis für die Ziele und Inhalte des Lehrplanes zu vertiefen.

Jedes Kapitel dieser Handreichung hat mindestens einen Lernbereich zum Gegenstand. Ausgehend von den Lehrplanzielen werden Handlungsschritte angeboten, die den Erwerb von technikbezogenen Kompetenzen in kindgerechter und problemorientierter Weise ermöglichen. Dabei werden verschiedene Unterrichtsverfahren im Fach Werken/Grundschule Sachsen (siehe Anlage 3) abgebildet und durch die Unterrichtsbeispiele veranschaulicht. Die Beispiele der Handreichung haben exemplarischen Charakter und werden durch Sicherheitshinweise (siehe Anlage 1) sowie praktische Hinweise zur Nutzung der Werkzeuge (siehe Anlage 4) ergänzt.

² Quelle: Herausgeber: Stiftung Haus der kleinen Forscher: Technik – Bauen und konstruieren. Berlin 2012

2 Entdecken von Technik im Alltag (Kl. 1/2, LB 1)

Ziele

Die Lernenden haben Einblick in Zweck und Funktionsweise eines ausgewählten technischen Objektes gewonnen und übertragen ihr Wissen auf das Bauen eines ausgewählten technischen Objektes. Sie finden unter Anleitung eigene Lösungsvarianten zum Fertigen eines Produktes, stellen sie dar und realisieren diese. Sie nehmen erste Wertungen ihrer Tätigkeit, ihres Verhaltens und ihrer Ergebnisse vor.

Unterrichtssequenzen

Einstieg:

- ☐ Motivieren durch das Bereitstellen eines Modells
- ☐ Visualisieren der Handlungsschritte

Durchführung:

- ☐ Demonstrieren des Auftriebs an einem mechanisch betriebenen Spielzeughubschrauber oder einem Flugkreisel, um die Funktionsweise und den Zweck des technischen Objektes zu beobachten
- ☐ Besprechen des technischen Experimentes
- ☐ Festlegen von Bewertungskriterien für das Produkt
- ☐ Auswählen geeigneter Materialien zum Herstellen des Objektes
- ☐ Einführen in den sachgerechten Umgang mit den geeigneten Werkzeugen entsprechend der Wahl des Materials
- ☐ Planen der Arbeitsschritte mit passenden Bildsymbolen
- ☐ Fertigen des Produktes

Auswertung:

- ☐ Erproben und Präsentieren des Produktes
- ☐ Reflektieren des Lernerfolges anhand der vereinbarten Bewertungskriterien

Beispiel zur Umsetzung im Unterricht

Thema: Beobachten der Funktionsweise von Flugobjekten und Herstellen eines eigenen Modells

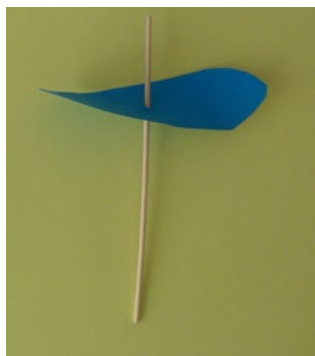


Abb. 1: Luftschraube

Arbeitsmittel und Material

pro Lernendem	siehe Arbeitsblatt, feste Unterlage mit Halterung
zur Differenzierung	Skizzenvorlage

Handlungsschritte

- ☐ Festlegen von Schwerpunkten für das Beobachten der Funktionsweise:
 - Unter welchen Bedingungen steigt das Flugobjekt?
 - Welche Stellung haben die Rotorblätter?
 - Welche Teile drehen sich und welche sind fest?
- ☐ Ausführen des technischen Experimentes unter Anleitung:
 - Einstieg, Durchführung, Auswertung

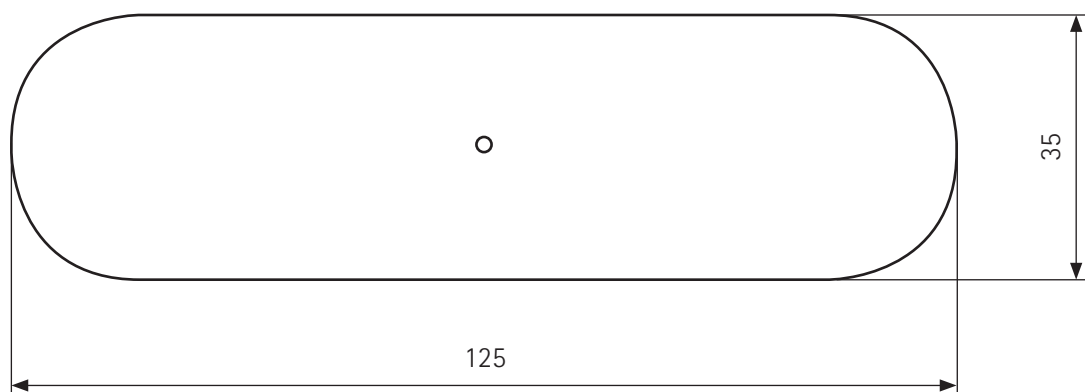
Hinweise für die Durchführung

- ☐ Anfertigen eines Propellerflügels mit Hilfe der Schablone auf Pappe
- ☐ Stechen des Loches auf einer weichen Unterlage mit dem Vorstecher
- ☐ Holzstab und Propeller mittels Heißkleber verbinden
- ☐ fertige Luftschraube gemeinsam starten

Differenzierung

Lernende mit feinmotorischen Schwierigkeiten erhalten bei der Ausführung der Drehbewegung Hilfestellung durch die Führung der Hände oder Vorübungen mit Knetmasse oder einem Quirl.

Skizze für Schablone



Arbeitsblatt – Luftschraube

Technisches Experiment			
Lege bereit	☐ Schablone ☐ Pappe ☐ Schere, Bleistift ☐ Holzstab ☐ Vorstecher ☐ Unterlage		
Bei welcher Biegeform der Propellerflügel kann die Luftschraube nach oben abheben? Kreuze an, was du vermutest.			
A:	B:	C:	D:
☐	☐	☐	☐
Fertige eine Luftschraube nach dieser Skizze an.			
Prüfe alle vier Biegeformen nacheinander so: ☐ Biege den Propellerflügel wie in Abbildung A, B, C, D. ☐ Nimm den Holzstab in die linke Hand und halte ihn senkrecht. ☐ Bringe ihn dann durch das Aneinanderreiben beider Hände in eine Drehbewegung. ☐ Lass ihn bei hoher Geschwindigkeit los. ☐ Beobachte die Flugrichtung. ☐ Zeichne die Flugrichtung mit einem Pfeil in die Tabelle ein.			
A:	B:	C:	D:
Was hast du festgestellt?			
Stimmt das mit deiner Vermutung überein?			

Alternative: Erkunden eines Spielplatzes

Sehr nah an der Lebenswelt der Kinder sind Spielplätze. Die Spielgeräte bestehen aus verschiedensten technischen Elementen, die untersucht und in ihrer Funktionsweise entdeckt und nachvollzogen werden können. Anschließend können Spielplatzmodelle in Kleingruppen angefertigt werden. Der Einsatz unterschiedlicher Materialien oder der Einsatz von Baukästen ist möglich.

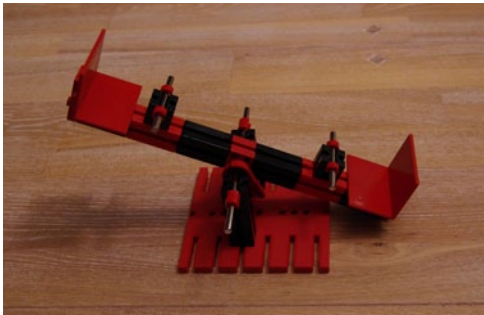


Abb. 2: Wippe



Abb. 3: Rutsche



Abb. 4: Wippe



Abb. 5: Schaukel mit Klettergerüst

3 Umgehen mit Material und Werkzeug (Kl. 1/2, LB 2)

Ziele

Die Lernenden haben Einblick in technische Planungs- und Herstellungsprozesse gewonnen. Unter Anleitung finden sie Lösungsvarianten, stellen diese dar und realisieren sie. Beim Umgang mit Werkzeugen und Werkstoffen haben die Lernenden grundlegende Orientierung in ausgewählten Arbeitstechniken erlernt, erprobt und eingeübt. Sie beurteilen ihre Arbeitsergebnisse.

Unterrichtssequenzen

Einstieg:

- ☐ Motivieren durch spielerisches Entdecken
- ☐ Benennen des zu fertigenden Objektes
- ☐ Visualisieren der Handlungsschritte
- ☐ Festlegen von Bewertungskriterien für das Ergebnis

Durchführung:

- ☐ Sammeln und Diskutieren der Lösungsideen
- ☐ Anfertigen eigener Skizzen zur Lösungsidee oder Lesen und Besprechen vorgegebener Skizzen des Produktes
- ☐ Auswahl geeigneter Werkstoffe
- ☐ Organisieren der Fertigung: Arbeitsplatz einrichten, Werkzeuge bereitlegen; Arbeitsschutz beachten
- ☐ Herstellen des Produktes: Einüben der Arbeitstechniken und Werkzeughandhabung

Auswertung:

- ☐ Erproben, Optimieren und Präsentieren des Produktes
- ☐ Reflexion des Lernerfolges bezüglich des Arbeitsprozesses: Wie sind die Lernenden beim Umsetzen der Lösungsidee vorgegangen? Wo lagen Schwierigkeiten? Wie wurden sie gelöst?
- ☐ Reflexion des Endproduktes anhand der vereinbarten Bewertungskriterien

Beispiel zur Umsetzung im Unterricht

Das nachfolgend dargestellte Beispiel eignet sich, um einen Einblick in technische Planungs- und Herstellungsprozesse zu gewinnen. Bei der Fertigungsaufgabe steht das Herstellen oder Zusammenfügen von Teilen nach einer Anleitung im Vordergrund. Deshalb ist es wichtig, ausreichend Zeit einzuplanen. Die Lernenden sollten angehalten werden, regelmäßig zu überprüfen, ob sie korrekt nach Anleitung gearbeitet haben. Eine Verknüpfung zwischen dem Lernbereich 2 „Umgehen mit Material und Werkzeug“ und dem Wahlpflichtbereich 3 „Nutzen textiler Werkstoffe“ bietet sich an.

Thema: Fertigen eines Mittelalterspiels aus textilen Werkstoffen



Abb. 6: Spielbeutel



Abb. 7: Spielfeld

Arbeitsmittel und Material

pro Lernendem	quadratisch kariertes Papier, Skizzen Leder oder Leinen oder Filz (ca. 300 x 300), Wolle, Modelliermasse, Schere, unterschiedliche Stifte (Bunt-, Folien- oder Fettstifte), Stahlmaßstab, Flachwinkel, Schutzunterlagen aus Gummi oder Hartholz
zur Differenzierung	Locheisen oder Revolverlochzange, Holzhammer, Schablonen, Zirkel
für Lehrende	Cutter, Kreisschneider, Locheisen oder Revolverlochzange

Handlungsschritte:

- ☐ Vorgeben beider Skizzen (siehe Seite 14) und gemeinsames Besprechen
- ☐ selbstbestimmtes Auswählen einer Grundform durch jeden Lernenden
- ☐ Lesen oder Anfertigen der Freihandskizze unter Anleitung
- ☐ Prüfen des unterschiedlichen Materials (Leder, Leinen, Filz) auf seine Eignung
- ☐ Bereitlegen des geeigneten Materials
- ☐ Prüfen verschiedener Stifte auf ihre Eignung
- ☐ Lehrerdemonstration: Messen und Anreißen nach Skizze; fachgerechter Umgang mit Werkzeug
- ☐ selbstständiges Arbeiten: Messen und Anreißen mit Flachwinkel und Stahlmaßstab, Prüfen der Maße, farbiges Nachziehen der Spielfeldlinien
- ☐ Lochen sowie Herstellen der Kordel und Spielsteine erfolgt individuell (siehe Differenzierung)

Differenzierung

Für Lernende mit ausgeprägten manuellen Fertigkeiten, die das Messen, Anreißen und Schneiden bereits beherrschen, eignet sich die quadratische Grundform zum Anreißen.

Für Lernende mit feinmotorischen Schwierigkeiten werden beide Grundformen als Schablone angeboten. Die kreisförmige Schablone wird mit dem äußeren Radius 140 mm für den Spielbeutel und dem inneren Radius mit 100 mm für das Spielfeld vorgefertigt. Der Rand der Schablone wird zum Anzeichnen der Spielfeldlinien für die Lernenden eingeschnitten. Der Mittelpunkt muss dafür gestanzt sein. Individuell können Lernende mit bereits vorhandenen Kompetenzen das kreisförmige Spielfeld auch mit einem Zirkel anreißen.

Das Lochen mit dem Locheisen oder der Revolverlochzange kann bei Lernenden mit hohen Fertigkeiten selbstständig erfolgen. Für die anderen sollten es die Lehrenden übernehmen.

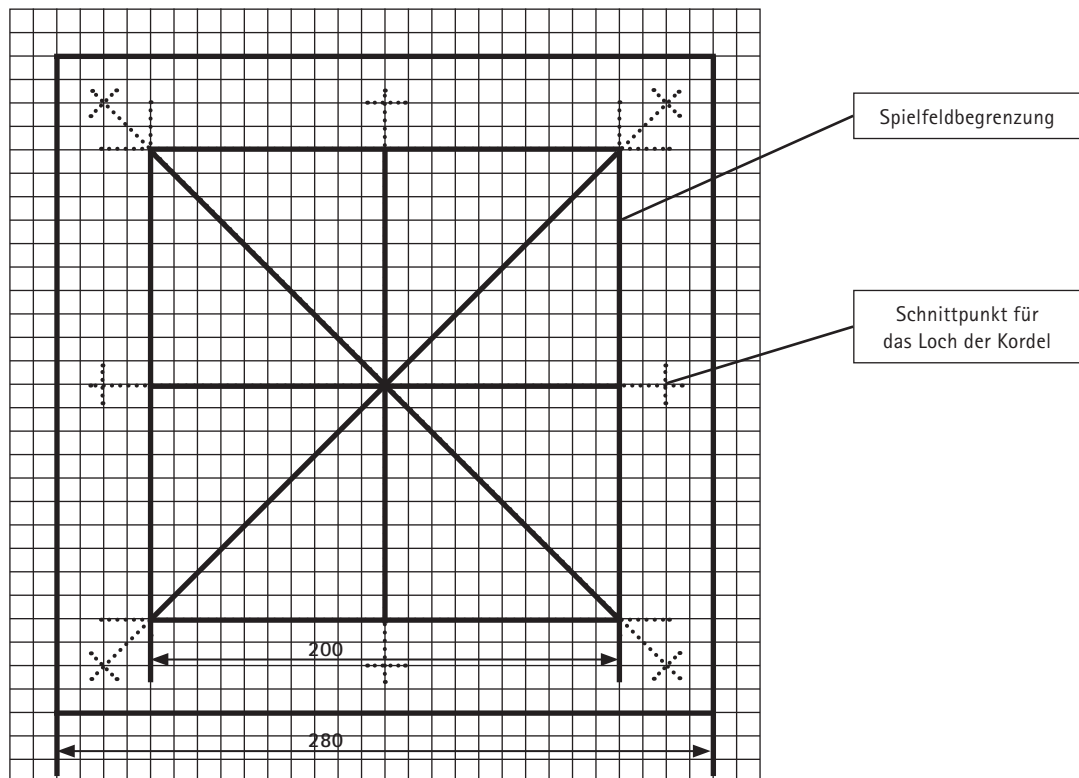
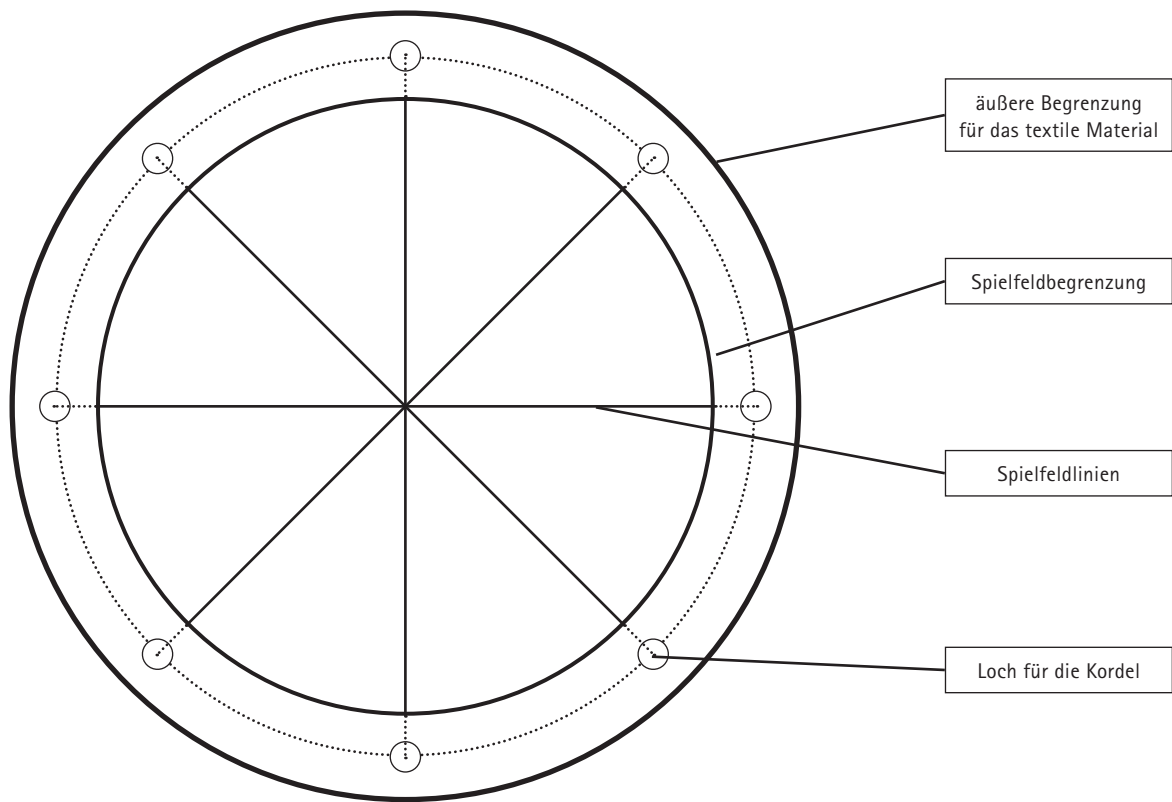
Lernende mit hohem Arbeitstempo fertigen eine individuelle Kordel an oder modellieren aus Modelliermasse für zwei Mitspielende je 3 beliebige Spielsteine und eventuell Ersatzsteine.

Spielanleitung (2 Mitspieler)

Das Spiel funktioniert wie das bekannte Mühlespiel. Hier erhält aber jeder Mitspieler nur drei Steine. Wie beim Mühlespiel werden zuerst die Spielsteine von den Mitspielern abwechselnd auf die Schnittpunkte des Spielfeldes gesetzt. Danach absolviert jeder einen Zug mit einem Stein auf einer farbigen äußeren oder inneren Linie des Spielfeldes. Ein Zug geht von Schnittpunkt zu Schnittpunkt.

Hat ein Spieler drei seiner Steine auf einer farbigen Linie stehen, darf er seinem Mitspieler einen Stein wegnehmen. Da dieser nun nur noch zwei Steine hat, ist das Spiel beendet.

Der jeweils vierte Spielstein ist als Ersatzstein gedacht. Man kann aber von vorn herein mit jeweils vier Steinen spielen. Dann darf derjenige, welcher als erstes nur noch drei Steine hat, damit springen.



4 Bauen stabiler Konstruktionen (Kl. 1/2, LB 3)

Ziele

Die Lernenden kennen den Zweck unterschiedlicher Bau- oder Tragwerke der Umgebung. Sie haben Einblick in funktionale und konstruktive Zusammenhänge von Bau- und Tragwerken gewonnen und können dies auf den Bau eines technischen Objektes anwenden. Sie finden eigene Lösungsvarianten, stellen diese dar und realisieren sie. Ihren Arbeitsplatz können die Lernenden zunehmend selbstständig einrichten. Außerdem haben sie Einblick in das Beurteilen technischer Objekte gewonnen und nehmen erste Wertungen ihrer Tätigkeit und ihres Verhaltens vor.

Unterrichtssequenzen

Einstieg:

- ☐ Motivieren durch das aktive Suchen von stabilen Konstruktionen in der Umgebung (z. B. Türme, Brücken, Baukräne)
- ☐ Auswählen eines geeigneten Erkundungsobjektes
- ☐ Festlegen von Bewertungskriterien für den Arbeitsprozess und das Ergebnis

Durchführung:

- ☐ Durchführen einer technischen Erkundung, um Bau- und Tragwerke der Umgebung sowie deren Zweck kennenzulernen
- ☐ Experimentieren an Stationen, um der Frage nachzugehen, wie Konstruktionen beschaffen sein müssen, um stabil zu sein (Profile, Bauweisen, Schraubverbindungen)
- ☐ Anwenden des Wissens über funktionale und konstruktive Zusammenhänge auf die Herstellung eines eigenen Objektes

Auswertung:

- ☐ Erproben und Präsentieren des Produktes
- ☐ Reflektieren des Lernerfolges

Beispiele zur Umsetzung im Unterricht

Beide nachfolgenden Varianten bieten das Potential, um Ziele aus dem Lernbereich 3 abzubilden. Die folgenden Varianten stellen jeweils nur einen Aspekt des Lernbereiches im Schwerpunkt dar. Für die vorangestellten oder folgenden Schwerpunkte werden Hinweise gegeben.

Thema: Technische Erkundung am Beispiel Fachwerkhaus

Arbeitsmittel und Material

pro Lernendem	Skizzenblock mit kleinkariertem Papier, Bleistift, feste Unterlage mit Halterung
zur Differenzierung	Skizzenvorlage
für Lehrende	Geeignete DVD über Bauwerke

Handlungsschritte:

- ☐ Fragen festlegen, welche die Beobachtungsschwerpunkte abbilden:
Welche Funktion haben die oft sichtbaren Holzbalken beim Bau eines Hauses? Welche Lage haben die Balken?
- ☐ Erläutern der Begriffe: Träger, Ständer und Strebe
- ☐ Entdecken des Funktionszusammenhangs durch die Lernenden: Träger und Ständer werden zu einer stabilen Konstruktion, wenn sie durch mindestens eine Strebe miteinander verbunden sind.
- ☐ Entwickeln eines Beobachtungsleitfadens
- ☐ Durchführen eines Erkundungsganges: Skizzieren der Gebäudeteile unter besonderer Beachtung der Lage der Holzbalken
- ☐ Auswerten der Erkundungsunterlagen
- ☐ Herstellen einer Fachwerkwand auf A4-Karton zur Ergebnissicherung
- ☐ Präsentieren und Ausstellen der Ergebnisse

Differenzierung

Die Lernenden entscheiden entsprechend ihrer Fähigkeiten und Fertigkeiten im Dialog mit dem Lehrenden über

- ☐ das anzuwendende Verfahren (Fertigungs- oder Konstruktionsverfahren),
- ☐ den genauen Beobachtungsschwerpunkt,
- ☐ den Umfang der Skizze,
- ☐ den Einsatz einer Skizzenvorlage.

Hinweis

Als Einstieg bietet sich ein Lehrgang zu stabilen Verbindungen an. Die Lernenden sollten die Möglichkeit erhalten, ihr so gewonnenes Wissen anzuwenden. Im Anschluss an die technische Erkundung kann das technische Experiment über konstruktive und funktionale Zusammenhänge von Bau- und Tragwerken angeschlossen werden. Zur Anwendung des erworbenen Wissens können Modelle von Fachwerkhäusern aus Papier und Papierwerkstoffen in Gruppenarbeit hergestellt und anschließend beurteilt werden. Eine Verknüpfung zu den Lernbereichen 1 und 2 ist möglich.

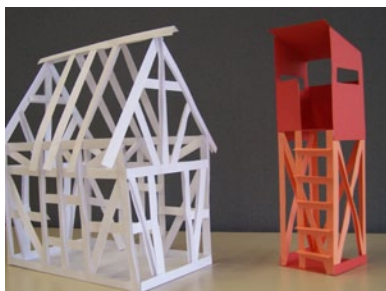
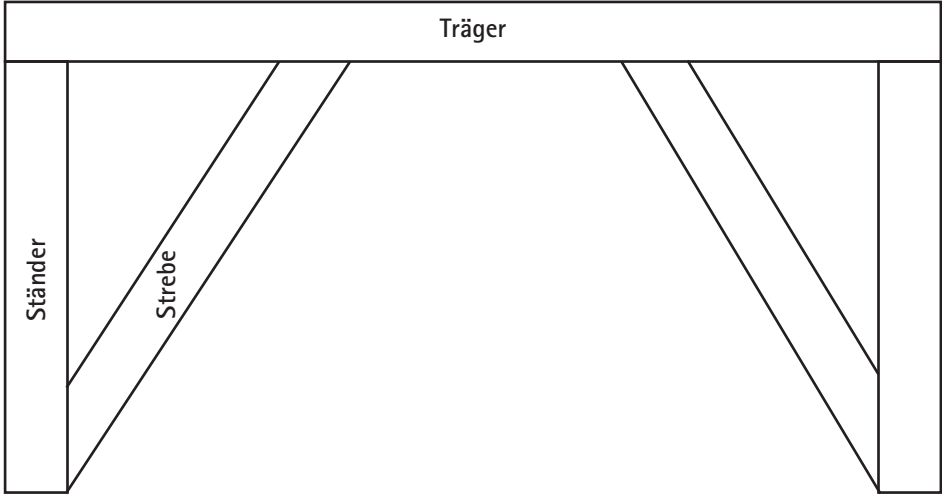


Abb. 8: Fachwerkhaus



Abb. 9: Fachwerkhäuser

Skizzenvorlage Fachwerkhaus

Dach	
Erdgeschoss	
Beispiel	 The diagram illustrates a truss structure. It features a horizontal beam at the top labeled 'Träger'. Below this beam, there are two vertical supports labeled 'Ständer'. Between each vertical support and the beam, there are two diagonal members labeled 'Strebe', forming a triangular truss structure on each side.

Alternative: Herstellen einer Leiterkonstruktion



Abb. 10: Anstellleiter



Abb. 11: Lösungsidee mit Optimierungsbedarf

Hinweis

Bevor Leitern selbstständig konstruiert werden, sind verschiedene Gegenstände der Umgebung für die Lösung des Problems zu analysieren. Daran kann sich ein technisches Experiment über konstruktive und funktionale Zusammenhänge von Bau- und Tragwerken anschließen. Deshalb könnte ein Unterrichtsgang zum Hausmeister im Anschluss erfolgen.

Eine Verknüpfung mit dem Lernbereich 2 bietet sich an dieser Stelle sehr gut an. Es ist möglich, zu einem übergeordneten Thema unterschiedliche Gegenstände aus verschiedenen Materialien herzustellen. Leitern können somit ebenfalls für eine lebensnahe Ausstattung, beispielsweise eines Puppenhauses oder einer Ritterburg genutzt werden und sind gleichzeitig in einen motivierenden Kontext eingebettet.

Arbeitsmittel und Material

pro Lernendem	Metallbaukasten, entsprechende Werkzeuge
zur Differenzierung	Skizzenblock, Bleistift, Unterlage

Handlungsschritte

- ☐ Darstellen des Problems, das zu lösen ist:
Robin hat Geburtstag. Viele Gäste sind eingeladen. Papa schmückt den Garten und hat ein Problem. Wie bringt er die Lichterkette am Baum und am Haken über der Tür an?
- ☐ Entwickeln eigener Lösungsideen (z. B. Stuhl, Tisch, Gerüst)
- ☐ Vergleichen der Lösungsideen und Beurteilen dieser hinsichtlich ihrer Funktionstüchtigkeit (Höhe, Stabilität)
- ☐ Entscheiden für die Leiter als Lösung
- ☐ Planen der Lösungsidee: Anfertigen einer Skizze, Auswählen geeigneter Materialien und Werkzeuge
- ☐ Herstellen der Leiter
- ☐ Erproben und ggf. Optimieren des Leitermodells

Differenzierung

Für Lernende mit feinmotorischen Schwierigkeiten bietet sich die Nutzung von Baukästen mit größeren Bauteilen an. Lernende mit Schwierigkeiten im räumlichen Vorstellungsvermögen erhalten visuelle Hilfestellungen wie Bildkarten für die einzelnen Handlungsschritte oder das Endprodukt.

Bewertungsbeispiel – Konstruktion einer Leiter

Name		Planung	Arbeitsweise			Ausführung			Ergebnis					
			Bereitlegen der Bauteile	Bereitlegen der Werkzeuge	Montage des Modells	Funktionalität ⁴	Fehlersuche	Prüfung	Prüfungsergebnis	Prüfung	Prüfungsergebnis			
		Entwurfsskizze	im Ansatz vorhanden	☹										
			im Wesentlichen vollständig	☹ ☹										
			vollständig	☹ ☹ ☹										
		Lösungsidee	im Ansatz geeignet	☹										
			im Wesentlichen geeignet	☹ ☹										
			geeignet	☹ ☹ ☹										

³ wenn Optimierung notwendig

⁴ Höhe und Stabilität

5 Nutzen von elektrischem Strom (Kl. 3, LB 1) und Planen und Herstellen eines Gegenstandes (Kl. 3, LB 2)

Ziele

Die Lernenden kennen den Rohstoff Holz und erweitern ihre praktischen Erfahrungen durch den handelnden Umgang mit dem Werkstoff Holz. Sie übertragen ihr Wissen auf die Herstellung eines Gegenstandes. Außerdem wenden sie ihr Wissen über technische Planungsprozesse an. Die Lernenden kennen erneuerbare Energiequellen und wenden ihr Wissen über einfache Stromkreise auf das Entwickeln und Bauen technischer Objekte an. Sie werten ihr Handeln, ihre Arbeitsergebnisse und ihr Verhalten kritisch und bringen Verbesserungsvorschläge ein. Sicherheitsvorschriften halten sie zunehmend bewusst ein.

Unterrichtssequenzen

- Sequenz 1: Fertigen eines technischen Objektes zur Nutzung der Wasserkraft
- Sequenz 2: Kennenlernen erneuerbarer Energiequellen
- Sequenz 3: Untersuchen von Materialien zur elektrischen Leitfähigkeit
- Sequenz 4: Konstruieren einer Wasserkraftanlage

Einstieg:

- ☐ Motivieren mit Hilfe eines aktuellen thematischen Bezuges (z. B. Ausschnitt aus Nachrichten zum Thema Energiewende, Fotos von Windkraftanlagen oder Solaranlagen)
- ☐ Belehrung über Schutzmaßnahmen zum Umgang mit elektrischem Strom⁵
- ☐ Kennenlernen erneuerbarer Energiequellen und Besprechen von deren Einsatzmöglichkeiten
- ☐ Entscheiden für die Herstellung eines geeigneten technischen Objektes, bei welchem erneuerbare Energiequellen genutzt werden
- ☐ Festlegen von Bewertungskriterien für den Arbeitsprozess und das Ergebnis

Durchführung:

- ☐ Entwickeln und Präsentieren individueller Lösungsideen zu einem vorgegebenen thematischen Ansatz, z. B. soll ein Produkt entstehen, das die Kraft des Wassers nutzen kann
- ☐ Diskutieren der Anforderungen an das funktionstüchtige Objekt auf Grundlage der individuellen Lösungsideen
- ☐ Prüfen verschiedener Werkstoffe auf deren Eignung für das Realisieren der Lösungsidee durch experimentelles Erschließen entsprechend der Lernausgangslagen
- ☐ Lesen unterschiedlicher Planungsunterlagen vom zu fertigenden Objekt wie Stücklisten und Skizzen
- ☐ Anwenden des Wissens über den technischen Planungsprozess: Auswahl der Werkstoffe und geeigneter Werkzeuge auf Grundlage der bereitgestellten Planungsunterlagen; Erstellen eines Arbeitsablaufplanes; Einrichten des Arbeitsplatzes
- ☐ Fertigen des Produktes anhand des Arbeitsablaufplanes: Nutzen materialspezifischer Werkzeuge; Prüfen, Messen und Anreiben; Nutzen verschiedener Fertigungsverfahren
- ☐ Durchführen einer Funktionsprobe
- ☐ Recherchieren, Vergleichen und Beurteilen der Lösungsideen zur Energiegewinnung
- ☐ Recherchieren und Besprechen von Schutzmaßnahmen und Verhaltensweisen im Umgang mit elektrischem Strom anhand von Experimenten zur Leitfähigkeit der Materialien
- ☐ Erstellen eines Schaltplanes mit Hilfe vorgegebener Bauteile
- ☐ Durchführen der Konstruktion

Auswertung:

- ☐ Erproben und Präsentieren des Produktes
- ☐ Reflektieren des Lernerfolges und des Arbeitsprozesses sowie Beurteilen des Endproduktes
- ☐ Optimieren des Produktes

⁵ Ausschließlich Nutzung der Schülerstromversorgung

Beispiele zur Umsetzung im Unterricht

Es bietet sich an, die Lernbereiche 1 und 2 miteinander zu verknüpfen. Das Kennenlernen erneuerbarer Energiequellen wird vorangestellt, um ein Produkt herzustellen, welches eine der natürlichen Kräfte nutzt. Durch das Ergänzen eines Stromkreises kann dann die erzeugte mechanische Energie in elektrische Energie umgewandelt und sichtbar gemacht werden. Die Lernenden erleben so durch eigenes Erforschen wie beispielsweise Sonnen-, Wind- oder Wasserkraft genutzt werden kann.

Sequenz 1: Fertigen eines technischen Objektes zur Nutzung der Wasserkraft

Thema: Fertigen eines Wasserrades unter Anwendung des Vorwissens zum technischen Planungs- und Herstellungsprozess

Die Lernenden erhalten den Auftrag individuelle Lösungsideen zu entwickeln, die dem thematischen Anspruch gerecht werden, die Kraft des Wassers zu nutzen. Sie erkennen, dass ein Wasserrad die Nutzung der Wasserkraft ermöglicht. Im Verlauf werden daraus Anforderungen abgeleitet, die ein Wasserrad erfüllen muss, um elektrische Energie zu erzeugen.



Abb. 12: Wasserrad 1



Abb. 13: Wasserrad 2

Sequenz 2: Kennenlernen erneuerbarer Energiequellen (Kl. 3, LB 1)

Thema: Ausgewählte Energiearten und -formen aus dem Lebensumfeld miteinander diskutieren und vergleichen

Erneuerbare Energiequellen

- ☐ Sonnenlicht (Photovoltaik)
- ☐ Sonnenwärme (Solarthermie)
- ☐ Wasserkraft
- ☐ Windkraft
- ☐ Biomasse

Thematische Schwerpunkte

- ☐ Umweltfreundlichkeit
- ☐ Kostenfaktor (kurz-, mittel- und langfristig)
- ☐ Einsatzmöglichkeiten
- ☐ Effektivität
- ☐ Nutzungsdauer

Ein umfassendes Material zum Thema erneuerbare Energien finden Sie unter:
<http://www.bmu.de/bildungsservice/bildungsmaterialien/grundschule/doc/46177.php>

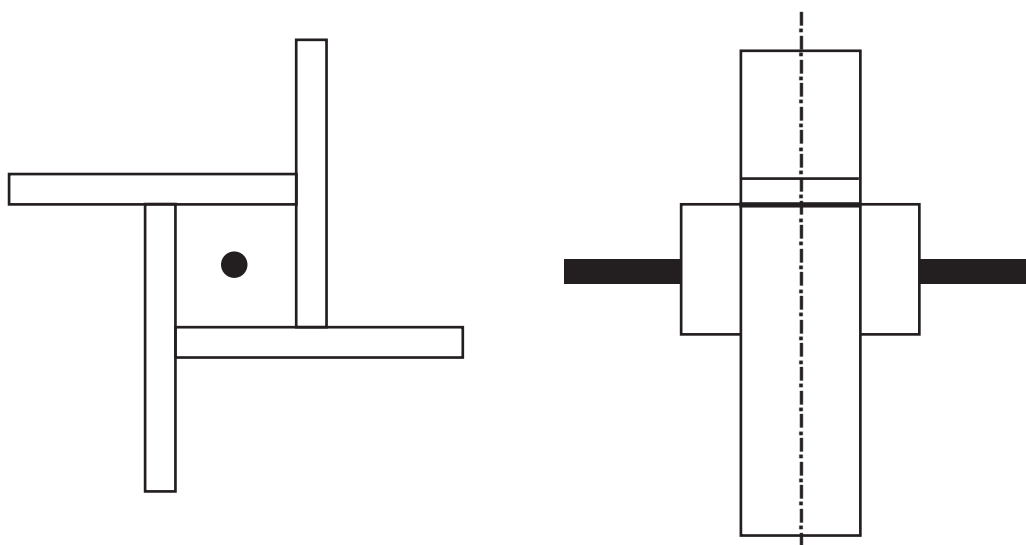
Arbeitsmittel und Material

pro Lernendem	diverse Holzleisten, Feinsäge, Sägelade, Schleifklotz, Schleifpapier, Leim- oder Spannzwinde, Schraubzwinge, Schraubstock, Kaltleim, Pinsel, Bleistift, Stahlmaßstab, Anschlagwinkel, Skizze
zur Differenzierung	Akkuschrauber, Spiralbohrer, Tischbohrmaschine; Gehrungssäge, Tischkreissäge, Maschinenschraubstock, persönliche Schutzausrüstung

Stückliste

Nr.	Anzahl	Material	Benennung	Maße
1	4	Kiefernholz	Flügel	individuell
2	1	Kiefernholz	Flügelträger	individuell
3	1	Metall	Auflagestift/Welle	individuell

Skizze⁶



Arbeitsablaufplan

Nr.	Arbeitsschritt	Arbeitsmittel
1	Material prüfen	Stahlmaßstab, Anschlagwinkel
2	Länge messen und anreißen	Stahlmaßstab, Anschlagwinkel, Bleistift
3	Anrisses prüfen	Schablone
4	auf Länge sägen	Feinsäge, Sägelade, Schraubstock
5	Flächen und Kanten (Flügel) schleifen	Schleifklotz, Schleifpapier
6	Material wässern und trocknen	Gefäß oder Schwamm
7	Flächen und Kanten (Flügelträger) schleifen	Schleifklotz, Schleifpapier
8	Bohren (durch den Lehrenden)	Bohrmaschine, Maschinenschraubstock
9	Teile verbinden	Unterlage, Holzleim, Pinsel, Schraubzwinge
10	Oberflächenbehandlung	Wasserlöslicher Lack, Pinsel, Unterlage
11	Endkontrolle durch Funktionsprobe	Wasserschlauch, Wanne

⁶ Maße sind individuell nach vorhandenen Materialien festzulegen

Sequenz 3: Untersuchen von Materialien zur elektrischen Leitfähigkeit

Thema: Technisches Experiment zum einfachen Stromkreis
(siehe Arbeitsblatt S. 25)

Sequenz 4: Konstruieren einer Wasserkraftanlage (Kl. 3, LB 1)

Thema: Konstruieren einer Wasserkraftanlage unter Anwendung des Wissens über einfache Stromkreise und Beurteilen der Bestandteile der Wasserkraftanlage hinsichtlich der getroffenen Schutzmaßnahmen

Das gefertigte Wasserrad wird im weiteren Unterrichtsverlauf zu einer Wasserkraftanlage erweitert. Der Umgang mit elektrischem Strom sowie Schutzmaßnahmen und Verhaltensweisen werden beurteilt. Weiterhin wenden die Lernenden ihr Wissen über einfache Stromkreise auf das Entwickeln und Bauen einer Wasserkraftanlage an.



Abb. 14: Vorderansicht Wasserkraftanlage

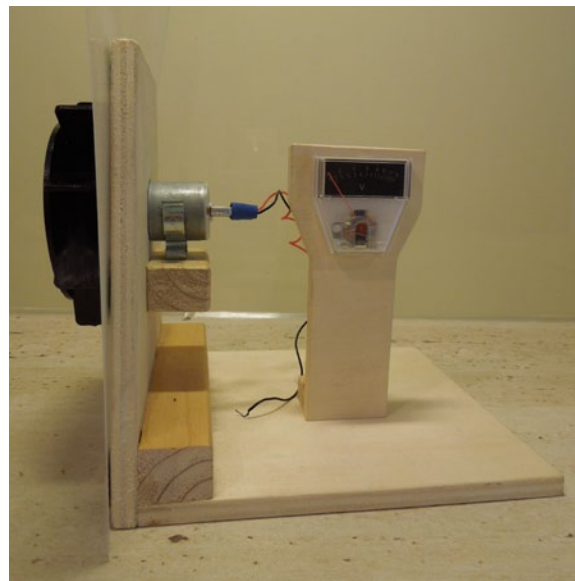


Abb. 15: Seitenansicht Wasserkraftanlage

Arbeitsmittel und Material

pro Lernendem	verschiedene Materialien, Leitungsdrähte, Glühlampe, Fassung, Flachbatterie/zentrale Stromversorgung bis 24 Volt zum Testen der Leitfähigkeit, vorgefertigte Holzteile, Stahlmaßstab, Anschlagwinkel, Schleifklotz, Schleifpapier, Schraubzwingen, Unterlage, Holzleim, Pinsel zum Fertigen der Holzkonstruktion Wasserrad, Motor (als Generator verwendet ⁷), Federstahlklammer, Litze rot und schwarz, Reduzierhülse, Welle, Messgerät oder LED ⁸
zur Differenzierung	Elektrobaukasten, vorgefertigte Holzkonstruktion, Wasserrad
für Lehrende	Voltmeter

⁷ Rieß-Getriebemotor RGM 06
⁸ LED 5 mm, Low-Current 2 mA

Handlungsschritte

- ☐ Verdeutlichen der Verwendung des gefertigten Wasserrades zur Energiegewinnung
- ☐ Besprechen der Schutzmaßnahmen und Verhaltensweisen im Umgang mit elektrischem Strom
- ☐ Durchführen eines technischen Experimentes zum Testen von Materialien, die zum Bau der Wasserkraftanlage geeignet sind: im Vordergrund der Aspekt von leitenden und nichtleitenden Materialien (siehe Arbeitsblatt)
- ☐ Ziehen von Schlussfolgerungen aus den gewonnenen Ergebnissen hinsichtlich der Leitfähigkeit der Materialien für den Bau der Wasserkraftanlage (z. B. Kunststoffhüllen bei Kabeln und Werkzeugen, Schutzmaßnahmen)
- ☐ Recherchieren, Vergleichen und Beurteilen der Lösungsideen, Entscheiden für eine Lösung
- ☐ Planen der Lösungsidee:
 - Bauteile festlegen
 - Schaltplan anfertigen
- ☐ Durchführen der Konstruktion
- ☐ Prüfen der Wasserkraftanlage auf Funktionsfähigkeit, ggf. Optimieren

Differenzierung

- ☐ Für wenig Kreative oder Lernende mit Unsicherheiten wird die Verwendung von Baukastenteilen ermöglicht.
- ☐ Als Hilfe bei Schwierigkeiten in der Feinmotorik dient eine vorgefertigte Holzkonstruktion.
- ☐ Die Lernenden erstellen entsprechend ihrer Fähigkeiten und Fertigkeiten eigene Planungsunterlagen zum anzufertigenden Objekt:
 - Stückliste
 - technische Skizze
- ☐ Die Lernenden wählen selbst geeignete Bauteile für den Stromkreis aus und entwickeln einen passenden Schaltplan zur Realisierung.

Arbeitsblatt – Welche Materialien leiten elektrischen Strom?

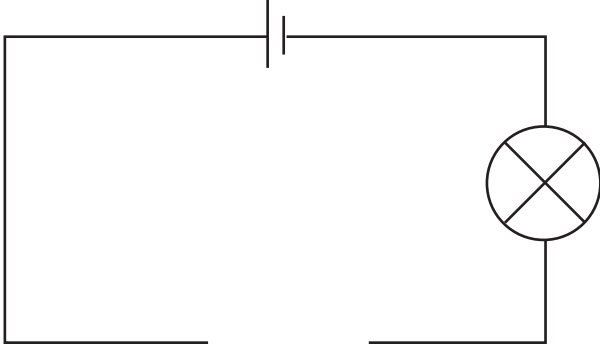
Technisches Experiment																									
Lege bereit:	1 Flachbatterie 3 Leitungsdrähte 1 Glühlampe mit Fassung Material aus der Tabelle																								
Fragestellung	Welches Material leitet den elektrischen Strom? Welches Material leitet den elektrischen Strom nicht?																								
Vermutung	Trage zuerst in die Tabelle deine Vermutungen ein.																								
Versuchsanordnung																									
Ausführung	Prüfe nun jedes Material so: Lege es in die Lücke der Prüfstrecke und berühre es gleichzeitig mit den Leitungsenden. Schreibe deine Prüfergebnisse in die Tabelle. <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Leitet das Material elektrischen Strom?</th> </tr> <tr> <th>Material</th> <th>Vermutung</th> <th>Prüfergebnis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Papier</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kunststoff</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Glas</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Metall</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Holz</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Leitet das Material elektrischen Strom?		Material	Vermutung	Prüfergebnis	Papier			Kunststoff			Glas			Metall			Holz					
	Leitet das Material elektrischen Strom?																								
Material	Vermutung	Prüfergebnis																							
Papier																									
Kunststoff																									
Glas																									
Metall																									
Holz																									
Auswertung	Formuliere einen Merksatz. 																								

Foto und Skizze der Holzkonstruktion

Die hier dargestellte Holzkonstruktion ermöglicht, dass das durch die Lernenden gefertigte Wasserrad zu einer Wasserkraftanlage mit Anschluss an einen Stromkreis genutzt werden kann.

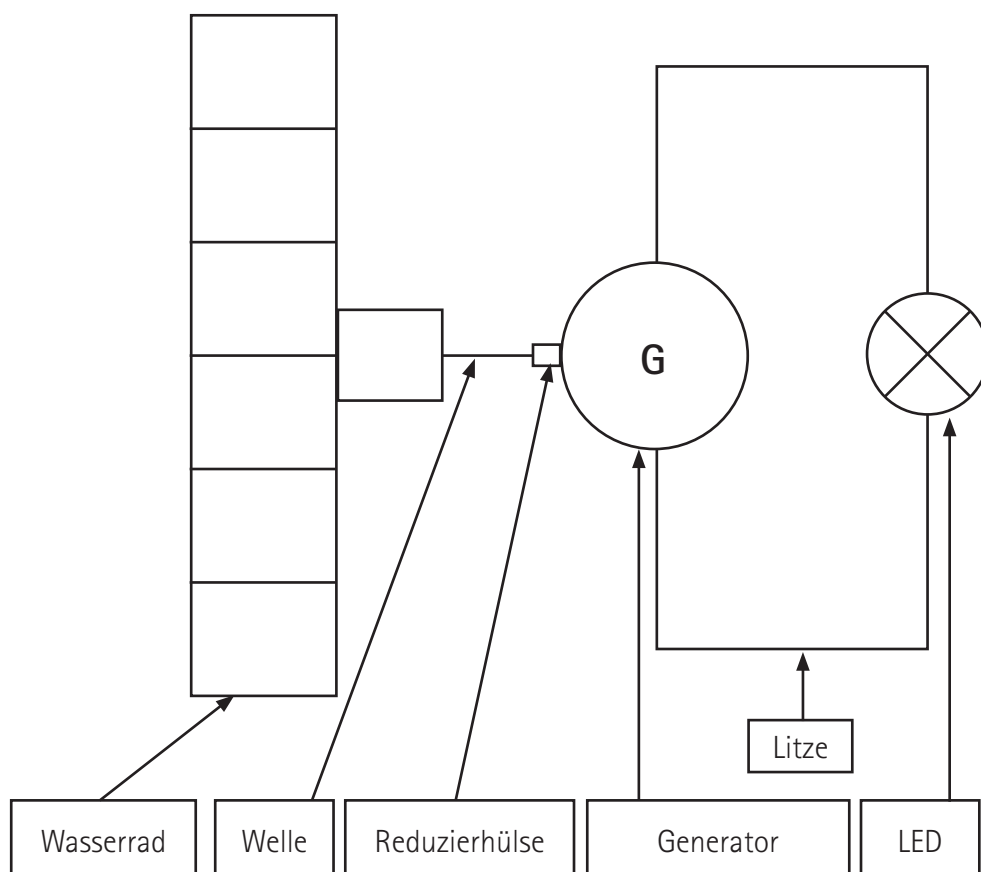


Abb. 16 Holzkonstruktion

Arbeitsablaufplan zum Fertigen der Holzkonstruktion

Nr.	Arbeitsschritt	Arbeitsmittel
1	Prüfen des Materials	Stahlmaßstab, Anschlagwinkel
2	Schleifen der Kanten	Schleifklotz, Schleifpapier
3	Verbinden der Teile	Unterlage, Holzleim, Pinsel, Schraubzwingen

Bauteile für die Wasserkraftanlage



6 Vergleichen von Werkstoffen und Herstellen eines Produktes (Kl. 4, LB 2)

Ziele

Die Lernenden können ein Objekt selbstständig planen und herstellen. Sie kennen ausgewählte Eigenschaften von Holzwerkstoffen und Kunststoffen und wenden diese auf das Herstellen eines Produktes an. Sie wenden beim Konstruieren eines Produktes erlernte Arbeitstechniken des technischen Planungs- und Herstellungsprozesses an. Sie vergleichen, beurteilen, bewerten und verbessern eigene technische Lösungen sowie Lösungsvorschläge der Gruppe und sind zur gemeinsamen Arbeit fähig.

Unterrichtssequenzen

Einstieg:

- ☐ Motivieren durch lebensweltlichen Bezug
- ☐ Entwickeln und Präsentieren individueller Lösungsideen in Partnerarbeit
- ☐ Aufgreifen von Erfahrungen der Lernenden in Bezug auf die Einsatzbereiche von Holzwerkstoffen und Kunststoffen
- ☐ Festlegen von Bewertungskriterien für den Arbeitsprozess und das Ergebnis

Durchführung:

- ☐ Planen der Arbeitsschritte zur Realisierung der Lösungsidee (Arbeitsablaufplan)
- ☐ Prüfen verschiedener Holzwerkstoffe und Kunststoffe auf ihre Eignung für das Realisieren der Lösungsidee an Stationen hinsichtlich der
 - Trennbarkeit
 - Umformbarkeit
 - Fügbarekeit
 - Oberflächenbeschaffenheit
- ☐ Anwenden des Wissens über die Eigenschaften der Werkstoffe: Auswählen geeigneter Materialien und dafür geeigneter Werkzeuge in Bezug auf die Arbeitsschritte (Arbeitsablaufplan)
- ☐ Anwenden des Wissens über den technischen Herstellungsprozess:
 - Anfertigen einer technischen Skizze und einer Stückliste;
 - Einrichten des Arbeitsplatzes
 - Fertigen des Produktes

Auswertung:

- ☐ Erproben und Präsentieren des Produktes
- ☐ Bewerten durch Selbst- und Fremdeinschätzung
- ☐ Reflektieren und Beurteilen des eigenen Arbeitsprozesses und des Endproduktes auf Grundlage der vereinbarten Kriterien

Beispiele zur Umsetzung im Unterricht

Thema: Stationenlernen zu Werkstoffeigenschaften

Station 1	Trennbarkeit (sägen, schneiden, bohren)
Werkzeug/Geräte/Material	Laubsäge, Puksäge, Feinsäge, Fuchsschwanz, Sägelade, Schraubstock Schere, Handhebelschere, Handbohrer Sperrholz, Vollholz, Acrylglas, Polystyrolschaumstoff
Arbeitsmittel für den Lehrenden	Tischbohrmaschine/Forstnerbohrer

Station 2	Umformbarkeit (biegen)
Werkzeug/Geräte/Material	Sperrholz, Vollholz, Acrylglas, Polystyrolschaumstoff
Arbeitsmittel für den Lehrenden	Warmverformungsgerät, Heißdrahtschneidegerät

Station 3	Fügbarkeit (kleben, schrauben, nageln)
Werkzeug/Geräte/Material	Holzleim, Alleskleber ⁹ , Heißklebepistole Leim- und Klebezwingen/Schraubzwinde Sperrholz, Vollholz, Acrylglas, Polystyrolschaumstoff, textiler Werkstoff

Station 4	Oberflächenbearbeitung (schleifen, entgraten, beschichten)
Werkzeug/Geräte/Material	Schleifpapier mit verschiedener Körnung Feile, Raspel Farbe, Wachs, Pinsel

⁹ Gefahrstoffverordnung beachten!

Arbeitsblatt – Welche Arbeitsmittel eignen sich besonders für welchen Werkstoff?

An den einzelnen Stationen überprüfst du die unterschiedlichen Eigenschaften von Holz und Kunststoffen. Prüfe, welche Arbeitsmittel besonders gut für welchen Werkstoff geeignet sind. Vervollständige die Tabelle.

	Arbeitsschritt	Werkzeuge/Material	geeignet für ...	Bemerkung
Station 1	sägen	Feinsäge		
		Puksäge		
		Laubsäge		
	schneiden	Schere		
		Handhebelschere		
	bohren	Drillbohrer		
		Nagelbohrer		
Station 2	umformen	Heißdrahtschneidegerät		
		Warmverformungsgerät		
Station 3	kleben	Holzleim		
		Alleskleber		
		Heißklebepistole		
	nageln	Hammer		
	schrauben	Schraubendreher		
Station 4	schleifen	Schleifpapier grob		
		Schleifpapier fein		
	entgraten	Feile		
		Ziehklänge		
	beschichten	Pinsel für Farbe		
		Lappen für Wachs		

Variante 1: Herstellen eines Labyrinths

Die Lernenden kennen aus ihrer Lebenswelt verschiedene Formen von Irrgärten und Labyrinth, sei es durch Angebote auf Jahrmärkten, durch Erlebnisplantagen, durch Geduldsspiele, durch Rätsel in Kinderzeitschriften oder durch Mythen der griechischen Antike. Dieser Bezug zur Erfahrungswelt von Kindern kann als Einstieg genutzt werden, um die Lernenden zur Herstellung eines eigenen Labyrinths zu motivieren.

Thema: Konstruktion eines Labyrinths unter Nutzung der gewonnenen Erkenntnisse über die Eigenschaften von Holz, Holzwerkstoffen und Kunststoffen



Abb. 17: Labyrinth geschlossen

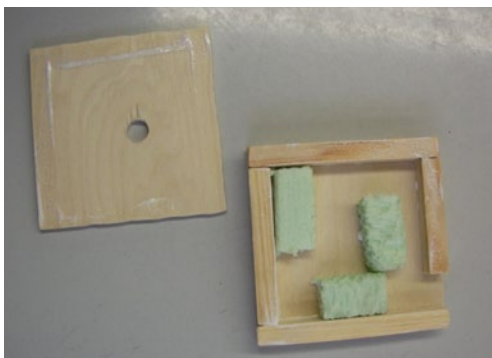


Abb. 18: Deckplatte und Zwischenplatte mit Labyrinthgängen



Abb. 19: Grundplatte mit Labyrinthgängen

Arbeitsmittel und Material

pro Lernendem	Acrylglas oder Sperrholzplatten, Polystyrol, Holzleisten, textiler Werkstoff (z. B. Gardine), Holzperle/Murmel Stahlmaßstab, Anschlagwinkel, verschiedene Stifte Laubsäge, Feinsäge, Sägelade, Schleifpapier unterschiedlicher Körnung Holzleim, Alleskleber ¹⁰ , Beize ¹¹ , Schraubzwinge, Pinsel, Schere
für Lehrende	Ständerbohrmaschine mit Kunststoffbohrer, Tacker

Differenzierung

Die Lernenden entscheiden entsprechend ihrer Fertigkeiten und Fähigkeiten selbst über die Auswahl der Werkstoffe und den Umfang ihres Werkstücks in Bezug auf

- ☐ die Höhe des Labyrinths,
- ☐ die Anzahl der Ebenen,
- ☐ die Anzahl und Gestaltung der Labyrinthgänge,
- ☐ die Art und Weise der Beschichtung.

¹⁰ Gefahrstoffverordnung beachten!

¹¹ Gefahrstoffverordnung beachten!

Stückliste

Nr.	Anzahl	Material	Benennung	Maße
1	1	Holz	Grundplatte	100 x 100
2	2	Holz	Zwischenplatten	100 x 100
3	1	Holz	Deckplatte	100 x 100
4	8	Holzleisten	Außenkanten	individuell
5	10	Polystyrolschaumstoff	Labyrinthwände	individuell
6	2	textiler Werkstoff	Fangkörbe	20 x 20

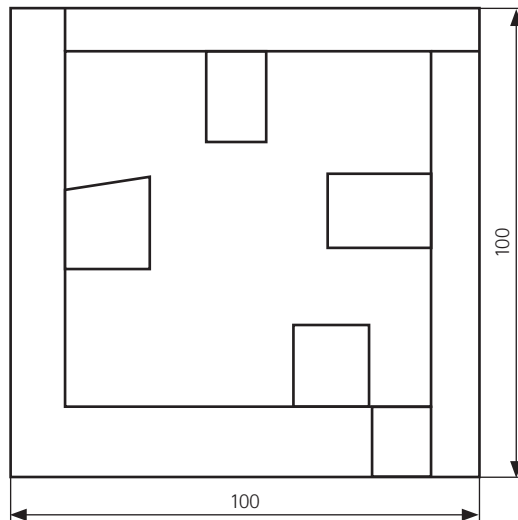
Arbeitsablaufplan

Nr.	Arbeitsschritt	Arbeitsmittel
1	Material prüfen	Stahlmaßstab, Anschlagwinkel
2	Platten messen und anreißen	Filzstift, Stahlmaßstab, Anschlagwinkel
3	Platten sägen	Säge mit Zubehör
4	Platten schleifen	Schleifpapier unterschiedlicher Körnung
5	Außenleisten messen und anreißen	Bleistift, Stahlmaßstab, Anschlagwinkel
6	Leisten sägen	Feinsäge, Sägelade, Schraubstock oder Zwingen
7	Leisten schleifen	Schleifpapier
8	Leisten und Platten fügen	Holzleim, Alleskleber ¹²
9	Loch auf der Zwischenplatte messen und anreißen	Stift
10	Loch in Deck- und Zwischenplatte bohren (Lehrende)	Bohrmaschine, Maschinenschraubstock, Spiralbohrer für Kunststoffe
11	Labyrinthteile für Grund- und Zwischenplatte messen und anreißen	Bleistift, Stahlmaßstab, Anschlagwinkel
12	Labyrinthteile schneiden oder sägen	Feinsäge, Schraubstock, Heißdrahtschneidegerät
13	Labyrinthteile auf Grund- und Zwischenplatte fügen	Alleskleber
14	Platten fügen	Alleskleber, Schraubzwinde
15	Funktionsprobe durchführen	
16	Leisten mit Beize beschichten	Pinsel, Beize, Schleifpapier
17	textilen Werkstoff für Fangkörbe messen und anreißen	Bleistift, Stahlmaßstab
18	textilen Werkstoff für Fangkörbe schneiden	Schere
19	Fangkörbe an beide Ausgänge fügen	Tacker

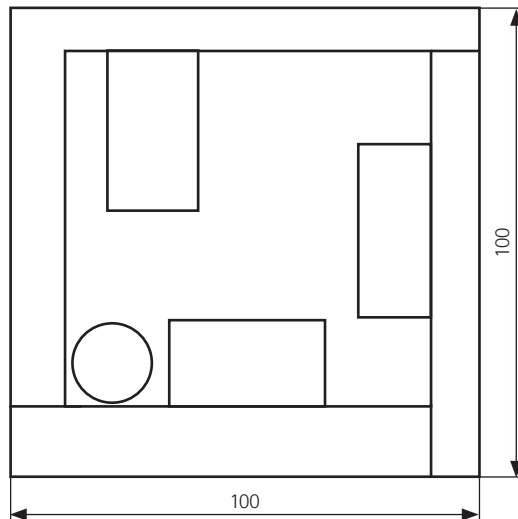
¹² Gefahrstoffverordnung beachten!

Skizzen

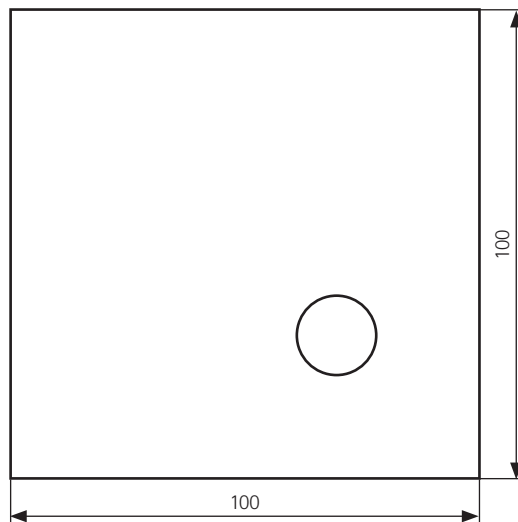
technische Skizze Grundplatte



technische Skizze Zwischenplatte^{13 1}



technische Skizze Deckplatte



¹³ Der Kreisdurchmesser ist abhängig vom individuell verwendeten Material (Holzperle/Murmel).

Variante 2: Herstellen eines Bildhalters

Neben der Herstellung eines Bildhalters aus Holzwerkstoff oder Kunststoff ist auch die Herstellung eines Bilderrahmens aus Holzleisten und Acrylglas denkbar.

Thema: Herstellen eines Bildhalters unter Nutzung der gewonnenen Erkenntnisse über die Eigenschaften von Holzwerkstoffen und Kunststoffen



Abb. 20: Bildhalter

Arbeitsmittel und Material

pro Lernendem	Acrylglas Stahlmaßstab, Anschlagwinkel, Filzstift, Laubsäge, Schleifpapier mit Körnung 480
zur Differenzierung	Acrylglas mit geringer Stärke
für Lehrende	Heizdraht, Dekupiersäge, Ziehklinge

Differenzierung

- ☐ Lernende mit feinmotorischen Stärken dürfen unter Aufsicht das Entgraten der Kanten mit der Ziehklinge durchführen.
- ☐ Das Arbeiten mit geringeren Stärken von Acrylglas erleichtert den Biegevorgang und erlaubt kreativ Arbeitenden individuelle Formgestaltungen.

Stückliste

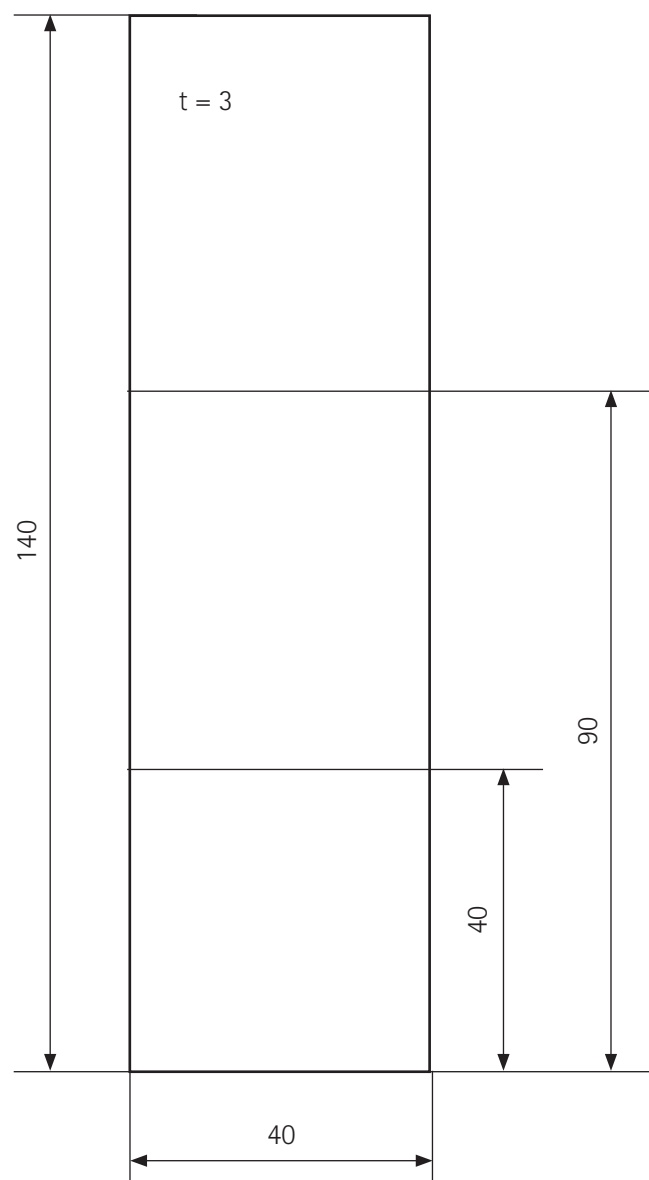
Nr.	Anzahl	Material	Benennung	Maße
1	1	Acrylglas	Acrylglasstreifen	40 x 140 x 3

Arbeitsablaufplan

Nr.	Arbeitsschritt	Arbeitsmittel
1	Material prüfen	Stahlmaßstab, Anschlagwinkel
2	Länge messen und anreißen	Stahlmaßstab, Anschlagwinkel, Stift
3	auf Länge sägen	Laubsäge
4	durch Schleifen entgraten	Schleifpapier
5	Biegelinie messen und anreißen	Stahlmaßstab, Anschlagwinkel, Stift
6	Bildhalterung biegen	Warmverformungsgerät
7	Biegen des Fußes ¹⁴ ; Biegewinkel < 90 °	Warmverformungsgerät

¹⁴ Biegelinie auf den Heizdraht legen – ca. 5 min; bis zum Erkalten halten (Biegelinie/Anriss auf der Außenseite)

Skizze



Anlage 1 – Sicherheitshinweise

Das Erkennen von Verantwortung für die eigene Gesundheit und Sicherheit ist ein fachübergreifendes Bildungs- und Erziehungsziel der Grundschule. Besonders im Fach Werken ist das Einhalten der geltenden Ordnungsprinzipien und sicherheitstechnischen Anforderungen von besonderer Bedeutung, um die Sicherheit und damit auch die Gesundheit der Lernenden zu schützen. Die Lernenden sind in regelmäßigen Abständen aktenkundig zu belehren. Dabei werden ihnen die Ordnungsprinzipien wie auch die sicherheitstechnischen Anforderungen bewusst gemacht. Weiterhin muss in jedem Werkraum eine Werkraumordnung (siehe Anlage 2) aushängen.

Unter dem Link <http://www.sichere-schule.de/technik/unterrichtsraum/default.htm> hat die Unfallkasse Nordrhein-Westfalen Anforderungen an die Raumeinrichtung, Raumausstattung sowie die persönliche Schutzausrüstung interaktiv zusammengestellt. Weitere Ausstattungshinweise für die Unterrichtsräume finden Sie unter http://www.sn.schule.de/~nw/tc/index.html?auswahl=tc_ausstattung

Es sei darauf hingewiesen, dass die vorgegebenen Sicherheitsbestimmungen der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung sowie der Kultusministerkonferenz auch bei der Umsetzung der dargestellten Beispiele in der Handreichung einzuhalten sind.

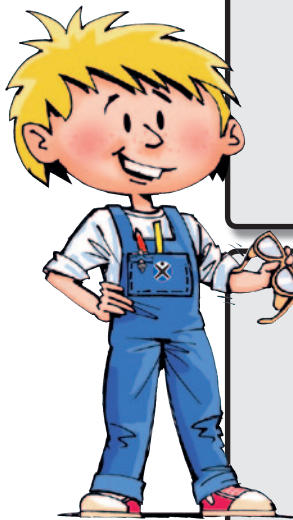
Die „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht: Naturwissenschaften, Technik/Arbeitslehre, Hauswirtschaft, Kunst“ wurden 2003 in überarbeiteter Form durch die Kultusministerkonferenz veröffentlicht: http://www.kmk.org/fileadmin/doc/Bildung/PDF-IID/RISU-KMK_Empf-03.pdf

Umfassende Regelwerke mit Richtlinien zur Sicherheit in Schule und Unterricht, insbesondere dem Einsatz von Werkzeugen und Maschinen, dem Umgang mit Strom, Heißdraht und Heißklebepistolen, sowie verschiedenen Werkstoffen sind unter <http://publikationen.dguv.de> einzusehen.

Weiterhin bietet die Unfallkasse Sachsen in regelmäßigen Abständen Seminare für Lehrer des Faches Werken an: <http://www.unfallkassesachsen.de/service/seminar-angebot/>

Die Werkraumordnung

mit
Lisa und Felix



Betreten der Räume/Arbeitsvoraussetzungen

- Werkräume und Maschinenräume nur in Begleitung des Lehrers betreten
- Geeignete, eng anliegende Kleidung tragen
- Fluchtwege und Einrichtungen zur Brandbekämpfung kennen und freihalten
- Arbeiten an Maschinen grundsätzlich nur nach Einweisung durch den Lehrer durchführen

Bevor die Arbeit beginnt ...

- Bewegungs- und Arbeitsfreiheit am Arbeitsplatz bzw. an der Maschine herstellen
- Ordnungsgemäßen Zustand der Werkzeuge und Geräte prüfen
- Beschädigte Werkzeuge, Mängel oder andere Gefahren sofort melden
- Arbeitsanleitung lesen und befolgen – bei Unklarheiten vor Aufnahme des Arbeitsganges fragen
- Material und Werkstücke zur Bearbeitung sorgfältig einspannen
- Bei gefährlichen Arbeiten festgelegte Schutzausrüstung benutzen (z.B. Haarband, Schutzbrille, Gehörschutz)



Wenn die Arbeit beendet ist ...

- Werkzeuge und Geräte reinigen
- Arbeitsplätze säubern (größere Mengen Holzstaub mit geeigneten Staubsaugern aufnehmen, heruntergefallene Materialreste aufräumen)
- Werkzeuge, Geräte und Material an festgelegten Orten sachgerecht lagern
- Arbeitskleidung verstauen und Hände waschen
- Raum lüften



¹⁵ Quelle: Plakat „Die Werkraumordnung“ (GUV-SI 8081) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung e.V. (DGUV), Mittelstraße 51, 10117 Berlin www.dguv.de

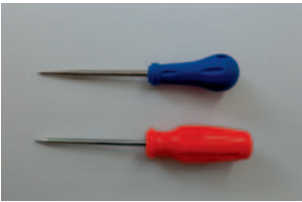
Anlage 3 – Unterrichtsverfahren im Fach Werken

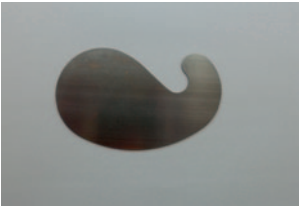
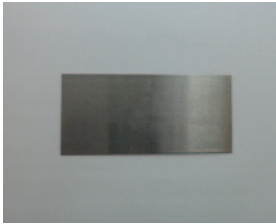
Verfahren	Beschreibung	Verlaufsphasen	Arbeitsschwerpunkte
Fertigung	Lernsequenz zur Herstellung eines Objektes in typisch technischer Arbeitsweise - Aufgabenstellung mit Vorgaben wie Zweck, Konstruktion, Funktion, Material in entsprechenden Planungsunterlagen - Erstellung eines technologischen Ablaufplanes	Einstieg: - lebensweltlichen Bezug herstellen - Objekt benennen Durchführung: - Fertigungsaufgabe besprechen - Fertigung planen und organisieren - Fertigungsprozess ausführen - technisches Objekt testen Auswertung: - nach vorgegebenen Kriterien reflektieren	- Planungsunterlagen wie Skizzen, Zeichnungen, Stücklisten lesen und anfertigen - technologischen Ablaufplan erstellen - Fertigung nach technischen und ökonomischen Kriterien organisieren - sorgfältig und genau nach Plan arbeiten - feinmotorische Fertigkeiten und Fähigkeiten entwickeln - Sicherheitsvorschriften beachten
Konstruktion	Lernsequenz zur Einführung in eine typische Arbeitsweise der Ingenieurwissenschaften - Aufgabe entspricht einem Erfindungsprozess oder einer Nacherfindung - Ergebnis ist ein funktionsfähiges Modell eines einfachen Gebrauchsgegenstandes - Konstruieren häufig mit dem Verfahren des Fertigens verbunden	Einstieg: - lebensweltlichen Bezug herstellen - Problem analysieren Durchführung: - Lösungen recherchieren, vergleichen, beurteilen und entscheiden für eine Lösung - Lösungsidee planen und realisieren - Modell erproben und optimieren Auswertung: - Produkt und gegebenenfalls Arbeitsprozess reflektieren und einschätzen	- Problemstellung erfassen und analysieren - verschiedene Lösungsvarianten finden - Lösungsvarianten vergleichen und bewerten - Arbeitsplan erstellen - ein Modell bauen, testen, optimieren und mit der Aufgabenstellung vergleichen - feinmotorische Fertigkeiten und Fähigkeiten entwickeln
Technisches Experiment	Lernsequenz zum Erkennen von naturwissenschaftlichen und technischen Zusammenhängen und Größen sowie zum Erproben der Funktionalität technischer Strukturen durch planmäßige und systematische Untersuchungen - Erkunden unbekannter Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge (Erkundungsexperiment) - Ermitteln von Eigenschaften auf ihre Brauchbarkeit für eine zielgerichtete Fragestellung - Demonstrationsexperiment (durch Lehrer oder Schüler) oder Schülerexperiment	Einstieg: - lebensweltlichen Bezug herstellen - problemorientierte Fragestellung wählen Durchführung: - zielgerichtete Detailfragen stellen - Hypothesen bilden - Versuchsanordnung planen - Experiment ausführen Auswertung: - Vermutungen bestätigen oder verwerfen - Fragen beantworten - Ergebnisse formulieren	- eine wissenschaftliche Arbeitsmethode erproben - Hypothesen aufstellen und Fragestellungen ableiten - theoretische und praktische Erkenntnisse gewinnen

Verfahren	Beschreibung	Verlaufsphasen	Arbeitsschwerpunkte
Technische Analyse	Lernsequenz zur gedanklichen und praktischen Zerlegung eines technischen Gegenstandes - Verfahren zum Aufdecken der Struktur, der Funktion, der Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge und dem Erkennen von Problemen	Einstieg: - lebensweltlichen Bezug herstellen - Analysegegenstand vorstellen - Bedürfnis erkennen Durchführung: - Ziel der Analyse und die Vorgehensweise festlegen - Vermutungen hinsichtlich Funktion, Struktur und Werkstoffwahl anstellen - Vermutungen überprüfen - Funktion, Struktur erkennen - Werkstoffwahl vornehmen Auswertung: - Ergebnisse über Funktion Struktur und Werkstoffwahl formulieren - Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge aufdecken - Analysegegenstand beschreiben	- die Teile eines Ganzen ermitteln - die Struktur des Ganzen erfassen und verstehen - Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge erkennen - Zusammenhänge zwischen technisch Möglichem, technisch Zweckmäßigem und technisch Notwendigem verdeutlichen - Bezüge zum Umweltschutz, zur Materialökonomie und Ressourcenschutz erkennen
Technische Erkundung	Lernsequenz zur planvollen, gezielten und analysierenden Begegnung mit der technisch geprägten Lebenswirklichkeit - Erkenntnisgewinn über das Erkundungsobjekt durch - Beobachten - Analysieren - Befragen - Quellenstudium - Gespräche mit methodisch begründeter Fragestellung - Erkundungsobjekte können sein: - Maschinen - Anlagen - Bauwerke - technische Denkmale - eine Betriebsbesichtigung oder Herstellung von Produkten	Vorbereitung: - lebensweltlichen Bezug herstellen; Erkundungsobjekt vorstellen - Ziele und Fragen festlegen - Beobachtungsleitfaden entwickeln - Organisatorisches absprechen - Gruppenbildung festlegen - Verhaltensregeln und Sicherheitsvorschriften erläutern Durchführung: - Erkundungsgang nach Plan - Abschlussgespräch zur Klärung der Verständnisfragen Auswertung: - Ergebnisse ordnen - Erkundungsunterlagen auswerten - Erkundungsbericht anfertigen - Ergebnisse mit Unterrichtsthema verknüpfen - Ergebnisse präsentieren	- Realtechnik außerhalb von Schule kennen lernen - technische Sachverhalte nach vorgegebenen Leitfragen analysieren und die Ergebnisse protokollieren - Erkenntnisse gewinnen und in das Vorwissen einordnen

Anlage 4 – Kleine Werkzeug-, Geräte- und Maschinenkunde

Arbeitsmittel	Verwendungszweck in der Grundschule	Arbeitsmittel	Verwendungszweck in der Grundschule
Hammer 	Nageln	Flachfeile Hieb 2 	Feilen von Rundungen oder Schrägen, Abtragen von überstehendem Material, Entgraten und Glätten
Stahlmaßstab 	Messen, Anreißen	Dreikantfeile 	Feilen innenliegender Kanten, Herstellen von Einkerbungen und Strukturen
Anschlagwinkel 	Prüfen und Anreißen der Winkel und der Bezugskante	Vierkantfeile 	Feilen von Rillen und Nuten
Sägelade 	Führung der Säge zum Erreichen gerader und schräger Sägeschnitte	Rundfeilen 	Ausfeilen von innenliegenden Rundungen oder Vertiefungen
Fuchsschwanz 	Sägen dickerer Holzteile	Raspel 	Effektives Abtragen größerer Materialmengen, raue Oberfläche die durch Feilen geglättet werden kann
Feinsäge 	In Kombination mit der Säge- lade oder für freie Sägeschnitte	Schutzbacken 	Schutz vor Druckstellen an der Oberfläche des Werkstückes

Arbeitsmittel	Verwendungszweck in der Grundschule	Arbeitsmittel	Verwendungszweck in der Grundschule
Laubsäge 	Sägen dünner Vollholz- und Sperrholzplatten Sägeschnitte geradlinig bis enge Kurven möglich Sägeblatt auswechselbar	Schraubstock 	Befestigen der Sägelade oder in Verbindung mit Schutzbacken der Werkstücke oder Halbzeuge
Puksäge 	Geeignet für kleinere Sägeschnitte von Holz und Kunststoff Sägeblatt auswechselbar	Maschinenschraubstock 	Festspannen von Material beim Bohren mit der Bohrmaschine oder dem Akkuschrauber
Feilenbürste 	Säubern von Feilen in Richtung der durchgehenden Linien auf dem Feilenblatt (Hieb)	Schraubzwinde 	Festspannen von einzelnen Werkstückteilen, der Sägelade oder von Pressbrettern
Seitenschneider 	Trennen von Draht, Litze etc.	Leim- oder Klemmzwinde 	Festspannen kleiner Werkstückteile zum Abbinden des Klebers
Satz Stechbeitel 	Ausstemmen von Einkerbungen	Modellierwerkzeug 	Zur Bearbeitung von Ton
Vorstecher 	Einstechen und Vorbereiten größerer Bohrungen Hinweis: Aufsicht und Extrabelehrung erforderlich	Cutter, Stahllineal, Unterlage 	Trennen verschiedener Materialien, wie Wellpappe u. a.; Hinweis: sehr scharfe Klinge, die nach Gebrauch unbedingt eingezogen werden muss, ständige Aufsicht, Extrabelehrung und Lehrerdemonstration erforderlich

Arbeitsmittel	Verwendungszweck in der Grundschule	Arbeitsmittel	Verwendungszweck in der Grundschule
Ziehklinge 	Entgratung von Kunststoffkanten und Rundungen Hinweis: ständige Aufsicht und Extrabelehrung erforderlich	Ziehklinge 	Entgratung von Kunststoffkanten Hinweis: ständige Aufsicht und Extrabelehrung erforderlich
Handversenker 	Versäubern, Glätten und Ansenken von Bohrlöchern	Revolverlochzange 	Lochen von textilen Materialien und Papierwerkstoffen
Linkshänderschere 	Schneiden (für Linkshänder – andere Anordnung der Klingen)	Gummihammer 	Zur Kraftübertragung beim Lochen mit Locheisen
Lernschere 	Erlernen des richtigen Schneidens (Lehrende und Lernende fassen gemeinsam in die Griffe; Lehrende führen die Bewegung)	Schlitz- und Kreuzschraubendreher 	Festdrehen oder Lösen von Schraubverbindungen
Klebepistole 	Fixierung oder Verbindung einzelner Teile	Ring- und Maulschlüssel 	Verbesserte Kraftübertragung beim Festdrehen von Schraubverbindungen, Fixieren der Mutter
Warmverformungsgerät 	Lineare Erhitzung von Kunststoff bis 3 mm als Vorbereitung für das Biegen	Falzbein 	Einsatz nach dem Falten zum Herstellen scharfer Kanten bei Papier und Papierwerkstoffen

Arbeitsmittel	Verwendungszweck in der Grundschule	Arbeitsmittel	Verwendungszweck in der Grundschule
Kreisschneider 	Herstellung von Schablonen und kreisförmigen Teilen zur Weiterbearbeitung aus Papierwerkstoffen	Heißdraht-Schneidegerät 	Formgenaue Zuschnitte einzelner Modellteile aus Depron, Polystyrolschaumstoff u. a.
Dekupiersäge 	Zur Vorbereitung für die Lehrenden Hinweis: GUV Vorschriften beachten	Tischkreissäge 	Zur Vorbereitung für die Lehrenden GUV Vorschriften beachten
Industriestaubsauger 	Säuberung der Arbeitsplätze bei Staubabfall	Akkuboehrschrauber 	Schraubverbindungen mit zweitem Akku, geringes Gewicht, Zubehör
CE- oder GS-Prüfzeichen in Verbindung mit Zusatz H 2			
Handhebelschere 	Schnittgröße bis A2 Hinweis: Sicherung gegen unbefugtes Benutzen	Nagelbohrer gehärtet 	Herstellen von Bohrlöchern mit geringem Durchmesser in dünnem Material

Arbeitsmittel	Verwendungszweck in der Grundschule	Arbeitsmittel	Verwendungszweck in der Grundschule
Tischbohrmaschine  auf Maschinentisch verschraubt, mit Bohrfutter-schutzklappe und Höhen-verstellung, Zubehör	für Lehrende Hinweis: Einhalten der Arbeitsschutzhinweise Lt. GUV	Flachwinkel 	Prüfen der Winkligkeit
Lötkolben 	für Reparaturarbeiten mit Zubehör	Ventilator 	Testen von Modellen
Locheisen verschiedene Durchmesser 	Lochen von textilen Materialien und Papierwerkstoffen	Abisolierzange 	Vorbereitung von Leitungen für die Arbeit am einfachen Stromkreis

Anlage 5 – Ideenbörse

Kl. 1/2, LB 1

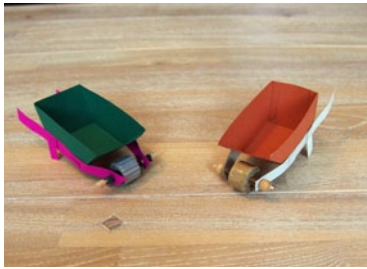


Abb. 21: Schubkarren



Abb. 22: Fallschirm

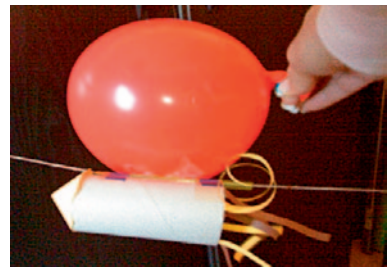


Abb. 23: Rakete mit Luftantrieb



Abb. 24: Faltboot

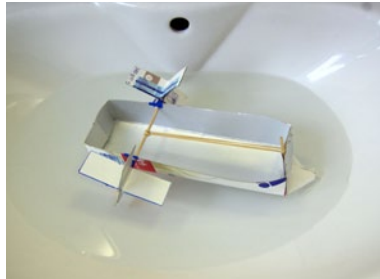


Abb. 25: Boot mit Schaufelradantrieb



Abb. 26: Karussell



Abb. 27: Lok



Abb. 28 und 29: Objekte zum Transport von Lasten



Abb. 30: Kranfahrzeug



Abb. 31: Windmobil

Kl. 1/2, LB 2



Abb. 32: Kugelbahn

Kl. 1/2, LB 3



Abb. 33: Arbeit mit Modellbogen

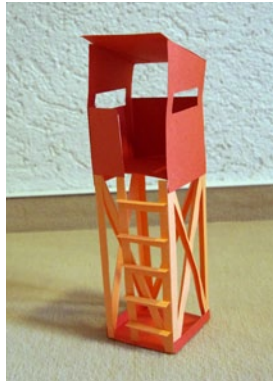


Abb. 34: Jägerstand

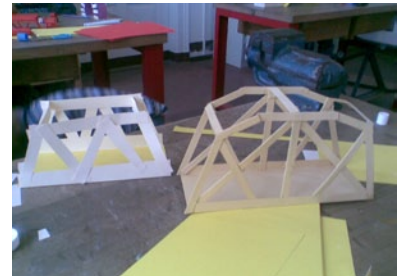


Abb. 35: Brücken

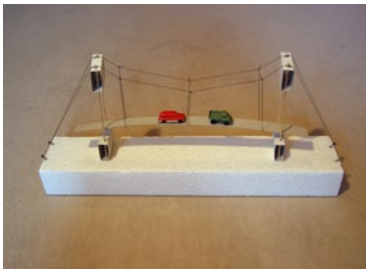


Abb. 36: Brücke 1



Abb. 37: Brücke 2



Abb. 38: Turm 1



Abb. 39: Turm 2

Kl. 3, LB 1

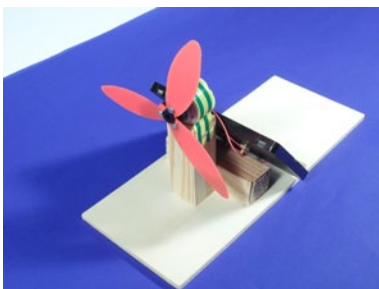


Abb. 40: Solarlüfter



Abb. 41: Solarlüfter mit anderer Standlösung



Abb. 42: Modell einer Windkraftanlage

Kl. 3, LB 2



Abb. 43: einfaches Räderfahrzeug aus Holz

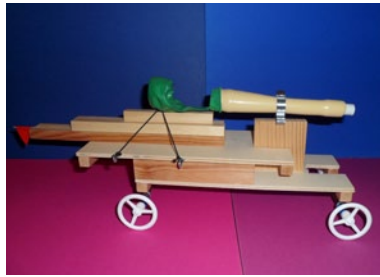


Abb. 44: Holztransporter mit Luftantrieb



Abb. 45: Holzbleistift



Abb. 46: Holzschlüsselanhänger

Kl. 4, LB 2



Abb. 47: Depronflieger



Abb. 48: Boot mit Motorantrieb



Abb. 49: Polystyrolschaumstoffboote

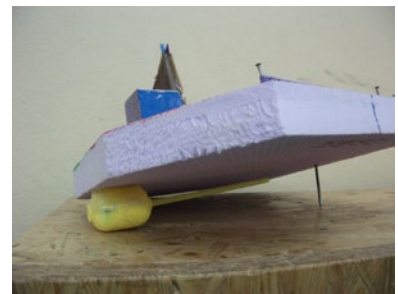


Abb. 50: Boot mit Backpulver-Essig-Antrieb

Herausgeber und Redaktion:

Sächsisches Bildungsinstitut
Dresdner Straße 78 c
01445 Radebeul
Telefon: +49 351 8324-374
E-Mail: kontakt@sbi.smk.sachsen.de
www.saechsisches-bildungsinstitut.de

Auflagenhöhe:

3000 Stück, 3. unveränderte Auflage

Satz und Druck:

Lausitzer Druckhaus GmbH, Bautzen

Redaktionsschluss:

30. Dezember 2013

Bezug:

Diese Druckschrift kann kostenfrei bezogen werden bei:
Zentraler Broschürenversand der Sächsischen Staatsregierung
Hammerweg 30, 01127 Dresden
Telefon: +49 351 2103671 oder 2103672
Telefax: +49 351 2103681
E-Mail: publikationen@sachsen.de
www.publikationen.sachsen.de

Bildnachweis:

Titelfoto, Abb. 17, 18, 19, 31, 50 – Lydia Wagner
Abb. 1, 8, 10, 11, 22, 29, 30, 32, 33, 35, 38-48 – Gabriele Landrock
Abb. 2, 9, 21, 23, 25 bis 28, 34, 36, 37, 49 – Anke Kögler
Abb. 3, 4, 5, 12-16 – Petra Proske
Abb. 6, 7 – Renate Dittmar
Abb. 20 – Steven Machlitt
Abb. 24 – Silvana Kogel
Kleine Werkzeugkunde – Steven Machlitt, Gabriele Landrock, Petra Proske, Lydia Wagner
Maschinenschraubstock © HandmadePictures – Fotolia.com
Modellierwerkzeug © ce-art-services – Fotolia.com

Verteilerhinweis:

Diese Informationsschrift wird vom Sächsischen Bildungsinstitut im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Copyright:

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die des Nachdruckes von Auszügen und der fotomechanischen Wiedergabe, sind dem Herausgeber vorbehalten.