

## Methodisches Problemlösen

### Phasen der Problemlösung bei Gestaltungsaufgaben (= methodisches Problemlösen)

### Beispiel *Do-it-Aufgabe Postkartenbeleuchtung*

#### 1. Motivation

Situation und Aufgabe vorstellen. Die Interessen der Lernenden, ihre Lernvoraussetzungen, Vorkenntnisse, Wünsche, Erfahrungen mit berücksichtigen.

- Input «Als die Bilder laufen lernten».
- Postkarten mitbringen lassen.
- Laterna magica.
- Museumsbesuch, beispielsweise Museum Neuhaus in Biel, [www.mn-biel.ch](http://www.mn-biel.ch).

#### 2. Problem klären

Problemstellung als Ganzes erfassen und in Einzelteile aufgliedern. Mögliche Lösungsansätze umreissen, zueinander in Beziehung stellen. Rahmenbedingungen und Freiräume auflisten.

- Aufgabenstellung erläutern.
- Varianten und Forscherideen vorstellen.
- evtl. Modelle analysieren (Werkanalyse).

#### 3. Ziele setzen

Allgemeingültige Bedingungen (Form, Funktion, Konstruktion, Budget, Zeit usw.) berücksichtigen. Individuelle Zielsetzungen bezüglich Prozess und Produkt formulieren.

- Schachtelbau üben und den Stromkreis mit Schalter anwenden.
- Produkt planen, eigene Lösungen experimentell entwickeln und umsetzen.

#### 4. Informationen sammeln

Vorhandenes Wissen und Können bilden die Grundlage für die Problemlösung. Ideen, Anregungen sammeln, dabei die formalen, funktionalen und konstruktiven Gesichtspunkte zueinander in Beziehung setzen. Klären von Zusammenhängen, fehlendes Sachwissen aneignen.

- zu Schachtelbau: Werkanalyse Schachtel.
- Je nach Vorkenntnissen Modellbau Schachtel mit Wellkarton.

#### 5. Lösungsansätze entwickeln

Informationen anwenden und Hypothesen überprüfen: Versuche durchführen, Entwürfe gestalten, Modelle herstellen. Zur Lösung notwendige Experimente, Lehrgänge, Analysen, Materialerprobungen planen und durchführen. Entdeckendes Lernen begünstigt (Nach-) Erfindungsprozesse.

- Materialuntersuchung Leitfähigkeit.
- Werkanalyse manipulierte Stromkreise.
- Technisches Experiment Stromkreis.
- Gestalterische Experimente zu
  - Oberflächengestaltung des Kastens (z.B. Holzöl, Bienenwachs, Acryl, Lasur) oder
  - Karte gestalten, in Verbindung mit textilen Stichen, hinterlegten Papieren usw.

#### 6. Handlungsplan erstellen

Entwürfe, Versuche und Modelle anhand der festgelegten Bedingungen und Zielsetzungen gewichten und beurteilen. Aufgrund der reflektierten Erfahrungen einen möglichst ökonomischen und situationsgerechten Ablauf der Arbeitsschritte planen.

- Experimente und Modelle aufgrund der Aufgabenstellung auswerten, gewichten.
- Aufgrund der Reflexion Arbeitsschritte planen.

#### 7. Arbeitsvorhaben durchführen

Die Herstellung wird in Teilschritte zerlegt. Überprüfen, ob die ausgeführte Arbeit den Bedingungen der Aufgabenstellung und den persönlichen Zielsetzungen entspricht. Erforderliche Verfahren, die noch nicht bekannt sind, werden als Übungsphasen eingeschoben.

- Schachtel konstruieren.
- Stromkreis mit Schalter einbauen.
- Ergebnis der gestalterischen Experimente umsetzen.

#### 8. Produkt und Prozess auswerten

Die Objekte auf ihre Funktion, die technologische und konstruktive Ausführung, auf die ästhetische Wirkung oder weitere in der Aufgabenstellung geforderte Kriterien hin überprüfen. Transfer zu ähnlichen Problemfeldern im Bezug auf den Lernprozess und das Endprodukt machen.

- Präsentation im Dunkeln.
- Beurteilung anhand der Aufgabenstellung, festgelegter Kriterien und der Zielsetzungen.

## Fachspezifische Lernformen

© schulverlag, 2006

Lernform	Beispiel <i>Do-it-Aufgabe Postkartenbeleuchtung</i>
<b>Materialuntersuchung</b> Eigenschaften des Materials kennen lernen. Verlauf: Aufgabenstellung (Inhalt/Methode) – Versuchsdurchführung – Auswertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Leitfähigkeit verschiedener Materialien untersuchen (<i>Experimentierkarte 02 Schwachstrom</i>).</li> <li>– Lichtdurchlässigkeit und Eigenschaften von diversen Papieren untersuchen.</li> </ul>
<b>Materialerprobung</b> Für einen bestimmten Zweck (Funktion) oder ein bestimmtes Verfahren Materialien und Werkzeuge auf ihre Eignung hin untersuchen. Verlauf: Hypothesenbildung – Versuchsplanung – Durchführung – Auswertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gestaltungsmöglichkeiten der Postkarten / gestalteten Flächen mit verschiedenen Werkzeugen und Verfahren erproben.</li> <li>– Sägen für geraden Schnitt erproben.</li> </ul>
<b>Technisches Experiment</b> Zu einem technischen Problem eine Lösung finden. Verlauf: Problem stellen – Hypothesenbildung – Experiment planen – Durchführen – Auswertung – Anwendung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wettbewerb Langstreckenleiter (<i>Experimentierkarte 02 Schwachstrom</i>).</li> <li>– Möglichkeiten zur Fixierung der Postkarten entwickeln.</li> </ul>
<b>Gestalterisches Experiment</b> Im Umgang mit Materialien, Verfahren und Gestaltungselementen die ästhetische Wirkung kennen lernen. Verlauf: Aufgabenstellung – Experiment planen – Durchführung – Auswertung – Anwendung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Oberflächenexperimente zur Gestaltung des Kastens</li> <li>– Karte gestalten in Verbindung mit textilen Stichen, hinterlegten Papieren und anderem.</li> </ul>
<b>Werkanalyse</b> Ein Objekt bezüglich seiner Funktion, Konstruktion verstehen. Vorgehen: Aufgabenstellung – Funktion erahnen – Vorüberlegungen zur Demontage – Demontage – Reparatur/Remontage – Auswertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ein fertiges Objekt lässt sich als Einstieg analysieren.</li> <li>– Stromkreis analysieren: Manipulierte Taschenlampen demontieren und reparieren (<i>Einstieg Do-it-Aufgabe Dioden-Taschenlampe</i>).</li> </ul>
<b>Lehrgang</b> Erwerben von technischen und technologischen Kenntnissen und Fertigkeiten. Verlauf: Aufgabenstellung – erklären, vorzeigen – nachmachen, üben – selbstständig anwenden	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Je nach Voraussetzungen zum Schachtelbau oder zur Fixierung der Postkarte anstelle des technischen Experiments</li> <li>– Gerade Schnitte mit der Sägehilfe.</li> </ul>
<b>Werkaufgabe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Anteile des rezeptiven und des entdeckenden Lernens müssen der Unterrichtssituation angepasst werden.</li> <li>• Beim Ausarbeiten einer Werkaufgabe können mehrere Lernformen eingesetzt werden.</li> <li>• Die Aufgabenstellung kann durch die Lehrperson oder je nach Stufe auch durch die Schülerinnen und Schüler erfolgen.</li> <li>• Die Dokumentation kann Bestandteil der Werkaufgabe sein und/oder einzelne Phasen/Prozesse erfassen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Je besser die Voraussetzungen sind, desto problemlöseorientierter lässt sich die Do-it-Aufgabe durch die Lehrperson stellen und begleiten. Entdeckende Lernformen wie Materialuntersuchung, -erprobung, Experimente und Analyse ermöglichen das Problemlösen.</li> <li>– Durch die neuen digitalen Foto- und Videogeräte lässt sich die Aufgabe attraktiv dokumentieren, sei es auch nur an der Vernissage.</li> </ul>

Phänomenales Gestalten

Planungshilfe

Name/Klasse: Lydia Phänomenal

Datum: 24.8.2006

Aufgabe: Do-it Postkartenbeleuchtung für 2 Postkarten

Materialliste	Anzahl	Masse LxBxH (in mm)	Skizze
Sperrholz Pappel	2	162x100x10	
Sperrholz Pappel	2	98x100x10	
Ilu-Fassung	1		
Glühlämpchen 3,5 V 0,2 A	1		
Schalt draht	3	ca. 150	
Druckschalter	1		
Postkarte	2		

Arbeitsschritte oder Arbeitsprotokoll	Da brauche/ brauchte ich Hilfe!	Selbst- beurteilung	Fremd- beurteilung
• Experiment zur Fixierung der Postkarte			
• Boden, Deckel zusägen			
• Seitenwände zusägen			
• 10-mm-Loch für Schalter bohren	X		
• Schachtel zusammenbauen	X		
• Schwachstromteile verbinden und einbauen			
• Experimente zur Kartengestaltung			

Bemerkungen: Die von der Lehrperson genutzeten Längsstreifen mit der Sägehilfe oder der Gehrsäge rechtwinklig zusägen und erst nach dem Zusammensetzen schleifen!

**Für alle fachspezifischen, entdeckenden Lernformen gilt:  
Erst durch ihren Einsatz im Unterricht ist selbständiges Problemlösen durch Schülerinnen  
und Schüler möglich.**

## Die Materialuntersuchung

### Merkmale

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen einen Werkstoff, indem sie Fragen stellen wie:  
Woraus besteht dieser Werkstoff? Wie ist die Oberfläche beschaffen? Wie ist das Gewicht?  
Wie ist er aufgebaut?  
Die entsprechenden Tätigkeiten sind Beobachten, Tasten, Riechen, Anschauen, Wiegen,  
Spüren, Vergleichen usw.

Wenn sie die Aufbaueigenschaften eines Halbfabrikats herausfinden sollen, ergeben sich  
weitere Aktivitäten wie auseinandernehmen, aufdrehen, erhitzen, verformen, herauslösen,  
vergrössern, messen usw.

### Verlauf der Untersuchung

#### Auftrag:

Eine Untersuchung ist ein Wahrnehmungsvorgang. Damit die dazu notwendige  
Konzentration aufgebaut werden kann, muss diese Lernphase für die Schülerinnen und  
Schüler bedeutsam sein. Ein klarer Auftrag ist dazu hilfreich. Er sagt aus, was zu  
untersuchen ist und auf welche Art dies ungefähr zu geschehen hat. Die Werkstoffe und  
notwendigen Geräte müssen vorbereitet sein.

#### Durchführung:

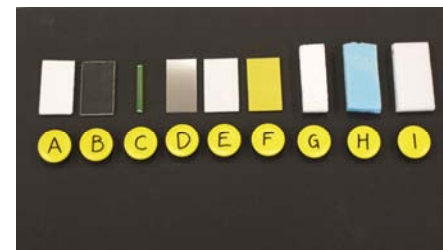
Die Materialeigenschaften werden von den Schülerinnen und Schüler entweder eher zufällig  
oder dann mittels gezielt angeregter Schritte entdeckt. Je nach Situation werden die  
Ergebnisse schriftlich festgehalten. Als Sozialform eignet sich die Partnerarbeit gut für  
diese Methode.

#### Auswertung:

Die Auswertung der Versuche kann für den nachfolgenden Lernprozess ergiebig sein. Der  
Vergleich der Wahrnehmungen und die Lernerfahrungen werden diskutiert. Vergleiche mit  
weiteren Werkstoffen drängen sich auf, womit der produktive Umgang mit dem Material  
vorbereitet wird.

## Materialuntersuchung: Kunststoff

Ziel	Bereitgestelltes Material auf «Eigenschaften» untersuchen.
Auftrag	Untersuche die Eigenschaften diverser Kunststoffe. Nimm die Musterstücke in die Hände und vergleiche: Teste die Biegefähigkeit, die Dicke, die Oberfläche, die Transparenz und beschreibe die spezifischen Eigenschaften. Versuche nun zu Gruppieren nach bestimmten Eigenschaften und notiere dein Konzept stichwortartig auf. Begründe im Plenum deine Überlegungen und ergänze die Notizen.
Material	Schachtel mit 9 verschiedenen Kunststoffen (vorgeschlagen sind A-C Acrylglas, D-F Polystyrol, G-I Schaumstoffe)
Durchführung	Durchführung der Untersuchung gemäss dem Auftrag.
Auswertung	<ul style="list-style-type: none"><li>- Diese Materialuntersuchung ist Teil verschiedener Experimente und lässt sich im Zusammenhang mit diesen auswerten.</li><li>- Die untersuchten Materialien lassen sich nach Werkstoffgruppen Acrylglas, Polystyrol und Schaumstoffe gruppieren.</li></ul>
Voraussetzungen	Keine



## Die Materialerprobung

### Merkmale

Die Schülerinnen und Schüler erproben Werkstoffe. Sie untersuchen, ob sie sich für einen bestimmten Zweck oder Verfahren eignen. Das Material wird mittels Werkzeugen oder Geräten verändert. Damit sollen die sich ergebenden Verarbeitungs- und Gebrauchseigenschaften beobachtet und beschrieben werden können.

### Hinweise zum Verlauf

#### *Einstieg:*

Die Lehrperson stellt verschiedene Werkstoffe, Werkzeuge und Geräte für die Materialerprobung bereit.

#### *Hypothesenbildung:*

Die Schülerinnen und Schüler gehen von der Annahme aus, dass sich ein Material für einen bestimmten Zweck eignen könnte. Diese Annahme sollen sie mittels Erprobung überprüfen.

#### *Versuchsplanung:*

Es folgen Überlegungen zum möglichen Vorgehen für die Überprüfung der Annahme. Die Lehrperson oder geübte Schülerinnen oder Schüler formulieren die Fragestellung zum Versuch.

#### *Durchführung:*

Die Schülerinnen und Schüler führen den Versuch durch. Je nach Ergebnis wird er wiederholt. Bei längeren Versuchsreihen wird ein Arbeitsprotokoll geführt, damit die gewonnenen Einsichten festgehalten werden können.

#### *Auswertung:*

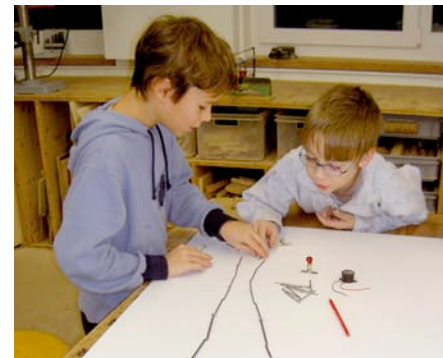
Die Ergebnisse werden in der Klasse vorgestellt, verglichen und bewertet.

#### *Anwendung:*

Die Erkenntnisse werden später bei der Objektentwicklung benötigt.

## Materialerprobung: Leiter / Nichtleiter

Ziel	Bereitgestelltes Material auf «Stromleitfähigkeit» untersuchen.
Auftrag	Untersuche die Stromleitfähigkeit diverser Materialien. Baue zuerst ein Gerät, mit dem du die Leitfähigkeit überprüfen kannst: Es braucht einen Stromkreis, in welchem Batterie und Lämpchen integriert sind und eine Leitung mit 2 Prüfkabel, an welche das zu untersuchende Material angeschlossen wird.
Material	Flachbatterie 4.5V, 1 Glühlämpchen 3.8V und Fassung dazu, 3 Prüfkabel
Durchführung	Stecke dein improvisiertes Prüfgerät zusammen und überprüfe die Funktion. Untersuche bereitgestelltes und selbstgefundenes Material. Ordne dann nach Leitfähigkeit respektiv Nicht-Leitfähigkeit!
Auswertung	<ul style="list-style-type: none"><li>- Diese Materialuntersuchung ist Teil verschiedener Experimente und lässt sich im Zusammenhang mit diesen auswerten.</li><li>- Die untersuchten Materialien lassen sich nach dem Grad der Leitfähigkeit in eine Rangfolge einordnen.</li></ul>
Voraussetzungen	Experimentierkarte 01 (PhäGes S.22) Stromkreis mit der Fragestellung «Wie bringe ich ein Lämpchen zum Leuchten?»



## Das gestalterische Experiment

### Merkmale

Bei jedem Gestaltungsvorhaben stellen sich Fragen der Erscheinung. Darstellungsideen, Materialwahl, Farbkombinationen sollen mittels vielfältigen gestalterischen Möglichkeiten ausprobiert und auf ihre ästhetische Wirkung hin überprüft werden. Geeignet sind Versuche im Bereich des Materials, der Verfahren und der bildnerischen Mittel.

### Hinweise zum Verlauf

#### Auftrag:

Je nach Zielsetzung und Thema können die Schülerinnen und Schüler intuitiv-spielerisch oder systematisch und organisiert ausprobieren, welche Möglichkeiten von Wirkungen durch ein Material, durch seine Veränderungen oder durch ein Verfahren erzielt werden können.

Ein einzelnes Element kann isoliert und systematisch variiert werden, beispielsweise Experimentieren nur mit einer Farbe, einem Motiv etc.

Es können Kombinationen von gestalterischen Elementen und bildnerischen Mitteln auf ihre ästhetische Wirkung hin untersucht werden.

Bestimmte Verfahren und Materialien bedingen bestimmte gestalterische Elemente. Klare Aufträge und die dazugehörigen Materialien sind von der Lehrperson vorbereitet und strukturiert.

#### Versuchsplanung:

Schülerinnen und Schüler machen sich mit Unterstützung der Lehrperson Überlegungen zum Arbeitsvorgehen.

#### Durchführung:

Der geplante Versuch kann nun durchgeführt werden. Aufgrund des Ergebnisses werden eventuell weitere folgen, bis ein befriedigendes Resultat erzielt ist.

#### Auswertung:

Wichtig ist bei der Erteilung des Auftrags, dass die gestalterischen Kriterien festgelegt sind, damit sie in der Auswertungsphase beurteilt werden können.

#### Anwendung:

Die Erkenntnisse werden später bei der Objektentwicklung berücksichtigt.

## Gestalterisches Experiment: Flächen Gestalten

Ziele	Kontrastwirkungen von Farbe, Form, Struktur wahrnehmen, vergleichen und damit Flächen gestalten.
Auftrag	<ul style="list-style-type: none"><li>- Experimentiere auf hinterleuchtetem weissen Papier mit</li><li>- Verfahren (schneiden, reissen, stüpfeln, lochen)</li><li>- transparenten Papieren</li><li>- geometrischen Formen und schwarzem Papier</li><li>- mit Kombinationen davon</li><li>- mit eigenen Ideen und Kombinationen</li><li>- Präsentiere deine Experimente vor einer Lichtquelle.</li><li>- Wähle die überzeugende Variante aus und gestalte eine Postkarte für deine Postkartenbeleuchtung.</li></ul>
Material	<ul style="list-style-type: none"><li>- Postkarten Format A6</li><li>- diverse Papiere</li></ul>
Durchführung	Durchführung der Experimente gemäss dem Auftrag, vergleichen und begutachten der Resultate und je nach Resultat weiterführende Gestaltungsvarianten erproben.
Auswertung	Zeige die Postkartenbeleuchtung mit den selbstgestalteten Postkarten an der Vernissage und stelle die Gestaltungsidee vor.
Voraussetzungen	Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse im Umgang mit Papier.



## Das technische Experiment

### Merkmale

Das Lernen mit Hypothesen und Experimenten regt das Denken der Schülerinnen und Schüler an. Zu einem Lernproblem soll zuerst eine Hypothese aufgestellt und evtl. bewertet werden. Darauf kann mit einem Experiment die Hypothese überprüft, bestätigt oder widerlegt werden.

Mit dem technischen Experiment bauen die Schülerinnen und Schüler Kenntnisse in den Bereichen der Technologie, Konstruktion und der Funktionszusammenhänge auf.

### Hinweise zum Verlauf

#### *Einstieg:*

Der Lernprozess wird mit einer Fragestellung begonnen. Mit dem Experiment soll Klarheit über diese Frage geschaffen werden. Die notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge und Geräte sind bereitgestellt.

#### *Hypothesenbildung:*

Die Schülerin oder der Schüler gehen von einer Annahme aus, beispielsweise ob sich ein Verfahren für einen bestimmten Zweck besonders gut eignet. Diese Annahme wird überprüft und erprobt.

#### *Planung:*

Das Vorgehen wird unter Mithilfe der Lehrperson geplant.

#### *Durchführung:*

Der geplante Versuch wird durchgeführt. Je nach Ergebnis wird er wiederholt, bis ein befriedigendes Resultat erzielt ist. Arbeitsprotokolle dokumentieren den Lernprozess.

#### *Auswertung:*

Die Ergebnisse werden in der Klasse vorgestellt, verglichen und bewertet. Die Resultate können auch individuell besprochen werden.

#### *Anwendung:*

Die Erkenntnisse werden später bei der Objektentwicklung gebraucht.

## Technisches Experiment: Stromkreis und Langstreckenleiter

Ziele	Glühlämpchen zum Leuchten bringen mit und ohne Zusatzmaterial. Erkenntnisse aus dem Experiment Leitfähigkeit anwenden.
Auftrag	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bringe ein Lämpchen mit Hilfe der Batterie zum Leuchten.</li><li>- Bringe ein Lämpchen mit Hilfe des bereit gestellten Materials zum Leuchten.</li><li>- Erstellt in Partnerteams einen Stromkreis, wobei der Abstand zwischen Licht- und Stromquelle möglichst gross sein soll. Es dürfen alle Materialien im Werkraum gebraucht werden, ausser Drahtrollen und <b>auf keinen Fall 220V Leitungen!</b></li></ul>
Material	Flachbatterie 4.5V, 1 Glühlämpchen 3.8V und Fassung dazu, 4 Prüfkabel
Durchführung	Versuch gemäss Auftrag durchführen und je nach Ergebnis wiederholen, bis die Ziele erreicht sind.
Auswertung	<ul style="list-style-type: none"><li>- Die Technischen Experimente sind Teil verschiedener Experimente und lassen sich im Zusammenhang mit diesen auswerten.</li><li>- Das Team mit dem grössten Abstand hat gewonnen.</li></ul>
Voraussetzungen	Experimentierkarten 01 und 02 (PhäGes S. 22)



## Werkanalyse

### Merkmale

Schülerinnen und Schüler zerlegen ein Objekt oder einen Teil davon. Damit sollen sie herausfinden, wie es konstruiert ist, wie es funktioniert, hergestellt ist oder welche Werkstoffe verwendet wurden.

### Hinweise zum Verlauf

#### Wahrnehmung des Objekts:

Zuerst wird das Objekt in seiner Gesamtheit wahrgenommen. Die äusseren Merkmale werden benannt. Sie führen zu Vermutungen über den Aufbau und den Funktionszusammenhang des Objekts.

#### Planung der Demontage:

Damit der eigentliche Demontageprozess zielgerichtet verläuft, müssen die Zerlegungsmöglichkeiten festgestellt und die erforderlichen Werkzeuge und Hilfsmittel bereitgestellt werden.

#### Demontage:

Zuerst werden die Verbindungen gelöst. Anschliessend wird der Gegenstand in seine Bestandteile zerlegt. Die vorhandenen Einzelteile werden gruppiert. Deren Zweck und Funktionsweise wird vermutet oder benannt. Die Demontagetätigkeit wird von Notizen und Skizzen unterstützt.

#### Analyse der Zusammenhänge:

Je nach der Fragestellung bezieht sich die Analyse mehr auf Funktionszusammenhänge, konstruktive Merkmale, Herstellungsverfahren oder auf den Werkstoffeinsatz. Ergebnisse der Analyse werden in Funktionsskizzen, Konstruktionszeichnungen oder Tabellen festgehalten.

#### Remontage:

Das Gelingen der Remontage gibt der Lehrperson Aufschluss über das gewonnene Verständnis der Schülerinnen und Schüler und stellt zugleich eine Lernerfolgskontrolle dar.

#### Auswertung:

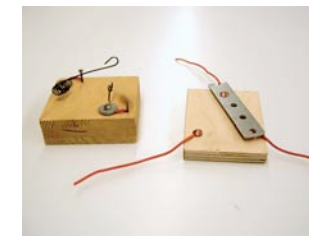
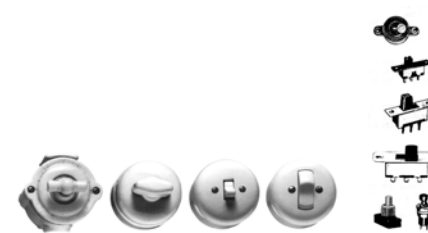
Die bei der Objektanalyse vorgenommenen Schritte werden rückblickend vergegenwärtigt und zeitlich geordnet.

#### Anwendung:

Die Erkenntnisse werden bei der Objektentwicklung angewendet. Sie bilden die Grundlage für das Verstehen ähnlich strukturierter Gegenstände und Prozesse der technischen Welt.

## Werkanalyse Schalter bauen

Ziele	Schalter analysieren und nachbauen
Auftrag	Betrachte die verschiedenen Schalter und formuliere Vermutungen über Funktion, Zerlegungsmöglichkeiten und Werkzeuge, die sich für die Demontage eignen. Versuche nach Möglichkeit das Objekt zu demontieren und gruppier nach Funktions- oder Schutzteilen. Nach der Remontage versuchst du einen eigenen Schalter zu konstruieren.
Material	Verschiedene Schalter für Stark- und Schwachstrom (vgl. Technologiekarte Schwachstrom 03, PhäGes S.115)
Durchführung	Analyse gemäss Auftrag durchführen, auswerten und Schalter nach den Erkenntnissen nachbauen.
Auswertung	<ul style="list-style-type: none"><li>- Die Technischen Experimente sind Teil verschiedener Experimente und lassen sich im Zusammenhang mit diesen auswerten.</li><li>- Welche Einsichten habe ich gewonnen? Welche Konstruktionsidee kann ich für das eigene Herstellen übernehmen? Was muss ich bei meiner Arbeit anders lösen?</li></ul>
Voraussetzungen	Experimentierkarte 01 bis 04 PhäGes S.22 und 23)





## Der Lehrgang

### Merkmale

Die Lehrperson vermittelt beim Lehrgang die notwendigen Informationen zur Lösung einer Aufgabe. Technologische Fertigkeiten werden oft lehrgangsmässig in vorgeplanten, lückenlos gestuften, sachlogischen Schritten dargeboten. Bei einer mehrteiligen Instruktion spricht man von einem Lehrgang, bei einer Teilinformation von der Sequenz ‚Vorzeigen – Nachmachen‘.

### Hinweise zum Verlauf

#### *Darstellen des Sachgebiets:*

Die Lehrperson umreisst zuerst kurz die Lerneinheit und die entsprechenden Anforderungen. Anschliessend gliedert sie den Lerninhalt in logische, für die Lernenden nachvollziehbare Schritte und stellt diese dar.

#### *Vermittlungsformen:*

Erklären, Demonstrieren, Diktieren, ergänzt durch Veranschaulichungen wie Modelle, Skizzen, Demonstrationsmaterial.

#### *Zusammenfassen:*

Eine Schülerin, ein Schüler oder die Lehrperson fasst das Gelernte zusammen und festigt damit die Lerninhalte. Die einzelnen Lehrgangsschritte und ihre gegenseitigen Beziehungen werden in dieser Phase wiederholt.

#### *Üben:*

Die erlernten Teilschritte werden zusammenhängend geübt.

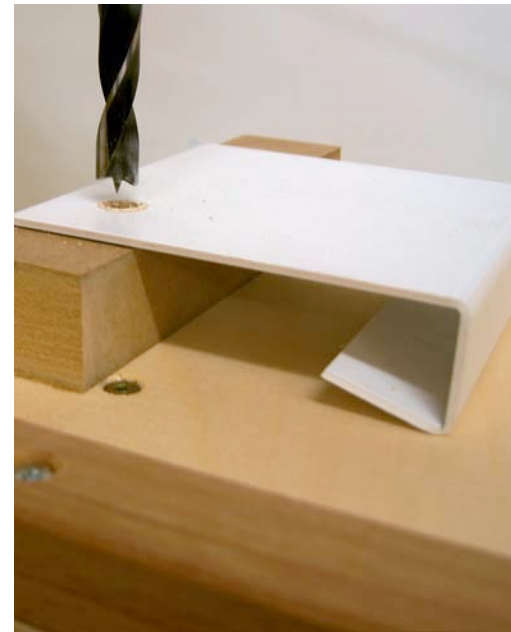
#### *Anwenden:*

Das Gelernte wird an einem Objekt angewendet, dabei wird die Fertigkeit weiterentwickelt und gefestigt (Transfer).

#### *Eignung:*

Lehrgänge eignen sich zur Vermittlung von Fertigkeiten in verschiedenen Materialbearbeitungsbereichen, zur Handhabung von Werkzeugen, Geräten und Maschinen und zur Vermittlung von Grundkenntnissen in verschiedenen Sachgebieten.

Beispiele Lehrgänge siehe Technologiekarten Schwachstrom 01 bis 04 oder Kunststoff 01 bis 04 (PhäGes S. 114ff.)


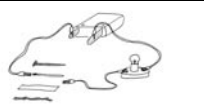











## Aufbaureihen und vorgeschlagene Aufgaben

Die vorgeschlagenen Aufbaureihen sind nach Themen geordnet: Stromkreis, Strom erzeugt Wärme, Serie- und Parallelschaltung, Abstoßen-Anziehen, Elektromagnetismus, Elektromotor, Technikverständnis (Schwerpunkt Elektrizität und Magnetismus). Die Aufbaureihen erleichtern die Planung und sind so zusammengestellt, dass ein sinnvoller, effizienter Aufbau der Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse möglich wird. Jenach Voraussetzungen der Lernenden können einzelne vorgeschlagene Unterrichtsabläufe verkürzt oder verlängert werden. Eine Aufbaureihe besteht immer aus Experimenten, Querbezügen zu den Grundlagen und Hinweisen zu Fächerverbindungen. Nach dem Aufbau der benötigten Voraussetzungen lässt sich das Gelernte an DO-IT-AUFGABEN üben, um dann später die umfassenderen DO-IT-MAXI möglichst selbständig umzusetzen. Selbstverständlich können DO-IT-AUFGABEN auch offener gestellt werden, so dass daraus auch eine DO-IT-MAXI Aufgabe entstehen kann.






Mit den Experimenten 01 bis 04 lassen sich grundlegende Kenntnisse für alle Aufgaben entwickeln. Die Experimente 05 bis 08 erweitern die Kenntnisse für einzelne Aufgaben mit höherem Schwierigkeitsgrad. Die Experimente 09 bis 12 bieten physikalische Grundlagen zur Wissenserweiterung und sind für die Umsetzungen nicht zwingend. Die Lehrmittel *Karussell*, *Riesenrad*, *phänomenal* und *Rohstoffe - Energie* bringen stufenspezifisch naturwissenschaftliche Ergänzungen. Sie bestehen je aus drei Bänden: Themenhefte (TH), Klassenmaterial (KM) sowie Hinweise für Lehrerinnen und Lehrer (HLL). Je nach Stufe ist es sinnvoll, Auftrag, Ziele, Materialliste und Beurteilungskriterien als schriftliche Aufgabenstellung abzugeben. Unter [www.do-it-werkstatt.ch/PhaenomenalesGestalten](http://www.do-it-werkstatt.ch/PhaenomenalesGestalten) stehen alle Do-it-Maxi Aufgabenstellungen zur Verfügung. Alle Unterlagen der Teile A+B des Lernkoffers sind auf der CD-ROM unter A.04 zu finden. Der Teil C ist leider aus urheberrechtlichen Gründen nicht auf der CD-ROM.



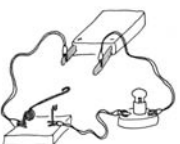




**Aktueller Tipp:** Glühlämpchen lassen sich bei allen vorgeschlagenen Aufgaben ersetzen durch Leuchtdioden resp. Leuchtdiodenglühlämpchen. Um maximale Lichtausbeute zu erreichen, eignen sich superhelle weisse Leuchtdioden, zu beziehen bei [led-store.ch](http://led-store.ch). Informationen zur Handhabung der LED finden sich auf der Experimentierkarte 07 (anschiessen) und auf der Technologiekarte Schwachstrom 04 (Widerstand berechnen).



Aufbaureihe 1 Schwachstrom – <i>Stromkreis</i>		Forscheranspruch: <b>**bis****</b>	
Experimentierkarten		Ziele	Inhalt
	<b>01 Stromkreis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromkreis mit Glühlämpchen aufbauen.</li> <li>• Bestehende Stromkreise analysieren.</li> </ul>	Symbole des Stromkreises und Erprobung von Schwachstromelementen. Querbezüge zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i> . Fächerverbindung: <i>Karussell, TH S. 29, KM 4; phänomenal TH, S. 87, KM 4–8</i>
	<b>02 Leiter, Nichtleiter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitende/nichtleitende Materialien untersuchen.</li> <li>• Fehlerquellen kennen.</li> </ul>	Erproben der Stromleitfähigkeit und Anwendung im Experiment Langstreckenleiter. Querbezüge zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i> . Fächerverbindung: <i>Karussell, TH S. 30, KM 4; phänomenal KM 9</i>
	<b>04 Kurzschluss</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzschluss herstellen und die Folgen kennen.</li> <li>• Bericht schreiben.</li> </ul>	Erproben eines Kurzschlusses, Erkenntnisse daraus entwickeln und einen Forschungsbericht zusammenstellen. Querbezüge zum Abschnitt <i>Sicherheit</i> .
Do-it-Aufgabe		Ziele	Inhalt
	<b>Alarmanlage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einen Gebrauchsgegenstand konstruieren, den Umgang mit Schwachstrom und Kunststoff erfahren und üben.</li> <li>• Funktionen einer Alarmanlage wahrnehmen und für Teilprobleme Elemente entwickeln.</li> </ul>	Einfache Alarmanlage, mit dem Schwerpunkt der Funktion. Üben und Anwenden von Schwachstromkenntnissen und Kunststoffbearbeitung. Querbezüge zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i> . Weiterführendes: – <i>Do-it-Maxi Schatzkiste</i> – Alarmanlage, kombiniert mit Geschicklichkeitsspiel
Do-it-Maxi		Ziele	Inhalt
	<b>Schatzkiste</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorhandene Kenntnisse in der Holzbearbeitung und im Schachtelbau anwenden.</li> <li>• Erfahrungen und Erkenntnisse im Bereich Schwachstrom in weiterführenden Ideen anwenden.</li> <li>• Die Aufgabe gestalterisch-funktional und mit eigenen Lösungen weiterentwickeln.</li> </ul>	Thema «Gesichertes Behältnis», hier als Schatzkiste präsentiert. Kenntnisse in der Holzbearbeitung und im Schachtelbau vertiefen. Erweiterung mit selbst entwickelten Spezialschaltern. Querbezug zu <i>Do-it-Aufgabe Alarmanlage</i> . Weiterführendes: – Lichtempfindlicher Fotowiderstand – Drucktaster mit Ruhekontakt
<p><b>Technikverständnis:</b> Je nach Voraussetzungen der Lernenden empfiehlt es sich, zuerst das Thema Kunststoff/ Kunststoffbearbeitung zu thematisieren. Mithilfe einer Materialuntersuchung, einer Materialerprobung und einem anschliessenden Lehrgang lassen sich Grundlagen erarbeiten, vgl. B.02. Unterrichtshilfen sind zusätzlich passende Technikfactsblätter (B.05) und eine Auswahl aus den Unterrichtshilfen <i>Eigenverantwortliches Lernen</i>.</p>			

<b>Aufbaureihe 2 Schwachstrom – Stromkreis 2</b>		<b>Forscheranspruch: ***</b>	
<b>Experimentierkarten</b>	<b>Ziele</b>	<b>Inhalt</b>	
	<b>01 Stromkreis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromkreis mit Glühlämpchen aufbauen.</li> <li>• Bestehende Stromkreise analysieren.</li> </ul>	<p>Symbole des Stromkreises und Erprobung von Schwachstromelementen.          Querbezüge zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i>.          Fächerverbindung: <i>Karussell, TH S. 29, KM 4; phänomenal TH, S. 87, KM 4-8</i></p>
	<b>02 Leiter, Nichtleiter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitende/nichtleitende Materialien untersuchen.</li> <li>• Fehlerquellen kennen.</li> </ul>	<p>Erproben der Stromleitfähigkeit und Anwendung im Experiment          Langstreckenleiter.          Querbezüge zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i>.          Fächerverbindung: <i>Karussell, TH S. 30, KM 4; phänomenal KM 9</i></p>
	<b>04 Kurzschluss</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzschluss herstellen und die Folgen kennen.</li> <li>• Bericht schreiben.</li> </ul>	<p>Erproben eines Kurzschlusses, Erkenntnisse daraus entwickeln          und einen Forschungsbericht zusammenstellen.          Querbezüge zum Abschnitt <i>Sicherheit</i>.</p>
	<b>07 Leuchtdiode</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leuchtdioden kennen lernen.</li> <li>• Widerstand berechnen.</li> </ul>	<p>Analyse und Erforschung eines Stromkreises mit eingebauter          Leuchtdiode.          Berechnung des richtigen Widerstands.          Querbezüge zum Abschnitt <i>Leuchtmittel</i>.</p>
	<b>11 Glühbirne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsweise einer Glühbirne kennen.</li> <li>• Bericht schreiben.</li> </ul>	<p>Analyse und Erforschung der Funktionsweise einer Glühbirne.          Einen Forschungsbericht zusammenstellen.          Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung</i> und  <i>Leuchtmittel</i>.          Fächerverbindung: <i>Karussell KM 4; phänomenal TH, S. 90, KM 11</i></p>
	<b>08 Dimmer (Option)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriff Widerstand kennen lernen.</li> <li>• Dimmer herstellen.</li> </ul>	<p>Analyse und Erforschung des Begriffs Widerstand im Zusammenhang mit          einem Dimmer.          Querbezüge zu den Abschnitten <i>Grössen und Einheiten</i>, sowie <i>Meilensteine in der Erforschung</i></p>



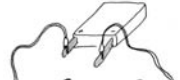



Do-it-Aufgaben	Ziele	Inhalt
	<b>Nachttischlämpchen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Analyse des Nachttischlämpchens selbstständig nachbauen, dabei Kunststoff- und Schwachstromkenntnisse üben und festigen.</li> <li>• Durch gestalterische Experimente eigene Ideen entwickeln und verwirklichen.</li> </ul>
	<b>und/oder Do-it-Postkartenbeleuchtung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Schachtelbau üben und den Stromkreis mit Schalter selbstständig anwenden.</li> <li>• Ein eigenes Produkt planen, Lösungen durch Experimente entwickeln und diese umsetzen.</li> </ul>
	<b>und/oder Do-it-Taschenlampe (Erweiterung)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einen Alltagsgegenstand durch gestalterische und technische Experimente entwickeln und umsetzen.</li> <li>• Erkenntnisse im Zusammenhang mit einer Recyclinglösung adaptieren und selbstständig anwenden.</li> </ul>
<p><b>Technikverständnis:</b> Je nach Voraussetzungen der Lernenden empfiehlt es sich, zuerst das Thema Kunststoff/ Kunststoffbearbeitung zu thematisieren. Mithilfe einer Materialuntersuchung, einer Materialerprobung und einem anschliessenden Lehrgang lassen sich Grundlagen erarbeiten, vgl. B.02. Unterrichtshilfen sind zusätzlich passende Technikfactsblätter (B.05) und eine Auswahl aus den Unterrichtshilfen <i>Eigenverantwortliches Lernen</i>.</p> <p>Erweiterte Kenntnisse im Bereich Elektrizität sind z.B. zu entwickeln mit den Technikfacts <i>Batterie/Leuchtdiode</i>, dem Thema <i>Leuchtmittel</i> (PhäGes S.13) im Zusammenhang mit dem Bild eines Nachtlämpchens aus dem 19. Jahrhundert, oder im Bereich Kunststoff mit den Technikfacts <i>Acrylglas, Polystyrol</i> oder <i>Polystyrolschaumstoff</i> (Sagex). Statt Glühlämpchen lassen sich Leuchtdioden oder Leuchtdiodenlämpchen einsetzen.</p>		


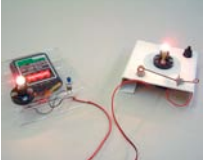

Aufbaureihe 3 Schwachstrom – <i>Stromkreis 3 und Schachtelbau</i>		Forscheranspruch:*** bis ****	
Experimentierkarten		Ziele	Inhalt
	<b>01 Stromkreis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromkreis mit Glühlämpchen aufbauen.</li> <li>• Bestehende Stromkreise analysieren.</li> </ul>	Symbole des Stromkreises und Erprobung von Schwachstromelementen. Querbezüge zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i> . Fächerverbindung: <i>Karussell, TH S. 29, KM 4; phänomenal TH, S. 87, KM 4-8</i>
	<b>02 Leiter, Nichtleiter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitende/nichtleitende Materialien untersuchen.</li> <li>• Fehlerquellen kennen.</li> </ul>	Erproben der Stromleitfähigkeit und Anwendung im Experiment Langstreckenleiter. Querbezüge zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i> . Fächerverbindung: <i>Karussell, TH S. 30, KM 4; phänomenal KM 9</i>
	<b>04 Kurzschluss</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzschluss herstellen und die Folgen kennen.</li> <li>• Bericht schreiben.</li> </ul>	Erproben eines Kurzschlusses, Erkenntnisse daraus entwickeln und einen Forschungsbericht zusammenstellen. Querbezüge zum Abschnitt <i>Sicherheit</i> .
Do-it-Aufgabe		Ziele	Inhalt
	<b>Do-it-Postkartenbeleuchtung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Schachtelbau üben und den Stromkreis mit Schalter selbstständig anwenden.</li> <li>• Ein eigenes Produkt planen, Lösungen durch Experimente entwickeln und diese umsetzen.</li> </ul>	Eine alte Idee neu verpackt: eine Anwendung des Schachtelbaus, kombiniert mit Schwachstromkenntnissen. Querbezüge zum Abschnitt <i>Elektrizitätsmuseum</i> . Weiterführendes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwerpunkt Gestaltung: Eigene Karten gestalten</li> <li>- Klassenarbeit zu einem Thema</li> <li>- Schachtelbau als Vorbereitung zur <i>Do-it-Maxi Schatzkiste</i></li> </ul>
Do-it-Maxi		Ziele	Inhalt
	<b>Schatzkiste</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse in der Holzbearbeitung und im Schachtelbau anwenden.</li> <li>• Erfahrungen und Erkenntnisse im Bereich Schwachstrom in weiterführenden Ideen anwenden.</li> <li>• Die Aufgabe gestalterischfunktional und mit eigenen Lösungen weiterentwickeln.</li> </ul>	Thema «Gesichertes Behältnis», hier als Schatzkiste präsentiert. Kenntnisse in der Holzbearbeitung und im Schachtelbau vertiefen. Erweiterung mit selbst entwickelten Spezialschaltern. Querbezug zu <i>Do-it-Aufgabe Alarmanlage</i> . Weiterführendes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lichtempfindlicher Fotowiderstand</li> <li>- Drucktaster mit Ruhekontakt</li> </ul>
<p><b>Technikverständnis:</b> Je nach Voraussetzungen der Lernenden empfiehlt es sich, zuerst das Thema Holz/Holzbearbeitung zu thematisieren. Mithilfe einer Materialuntersuchung, einer Materialerprobung und einem anschliessenden Lehrgang lassen sich Grundlagen erarbeiten, vgl. B.02. Unterrichtshilfen sind zusätzlich passende Technikfactsblätter (B.05) und eine Auswahl aus den Unterrichtshilfen <i>Eigenverantwortliches Lernen</i>.            Erweiterte Kenntnisse im Bereich Elektrizität sind z.B. zu entwickeln mit den Technikfacts <i>Batterie/Leuchtdiode</i>, dem Thema <i>Leuchtmittel</i> (PhäGes S.13). Statt Glühlämpchen lassen sich Leuchtdioden oder Leuchtdiodenlämpchen einsetzen.</p>			





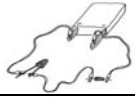


Aufbaureihe 4 Schwachstrom – <i>Strom erzeugt Wärme</i>		Forscheranspruch: ****	
Experimentierkarten	Ziele	Inhalt	
	<b>01 Stromkreis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromkreis mit Glühlämpchen aufbauen.</li> <li>• Bestehende Stromkreise analysieren.</li> </ul>	<p>Symbole des Stromkreises und Erprobung von Schwachstromelementen.          Querbezüge zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i>.          Fächerverbindung: <i>Karussell, TH S. 29, KM 4; phänomenal TH, S. 87, KM 4-8</i></p>
	<b>02 Leiter, Nichtleiter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitende/nichtleitende Materialien untersuchen.</li> <li>• Fehlerquellen kennen.</li> </ul>	<p>Erproben der Stromleitfähigkeit und Anwendung im Experiment          Langstreckenleiter.          Querbezüge zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i>.          Fächerverbindung: <i>Karussell, TH S. 30, KM 4; phänomenal KM 9</i></p>
	<b>03 Schalter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schalter kennen lernen.</li> <li>• Polwendeschalter analysieren.</li> </ul>	<p>Analyse und Nachbau von verschiedenen Schaltern und Funktion des Polwendeschalters erfahren.          Querbezüge zum Abschnitt <i>Elektrizitätsmuseum</i>.          Fächerverbindung: <i>Karussell KM 4; phänomenal TH, S. 87, KM 4-8</i>.</p>
	<b>04 Kurzschluss</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzschluss herstellen und die Folgen kennen.</li> <li>• Bericht schreiben.</li> </ul>	<p>Erproben eines Kurzschlusses, Erkenntnisse daraus entwickeln und einen Forschungsbericht zusammenstellen.          Querbezüge zum Abschnitt <i>Sicherheit</i>.</p>
	<b>Evtl. 07 Leuchtdiode</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leuchtdioden kennen lernen.</li> <li>• Widerstand berechnen.</li> </ul>	<p>Analyse und Erforschung eines Stromkreises mit eingebauter Leuchtdiode.          Berechnung des richtigen Widerstands.          Querbezüge zum Abschnitt <i>Leuchtmittel</i>.</p>
	<b>10 Wärmewirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen, dass Wärme entsteht, wenn Strom fließt.</li> <li>• Gefahrenquellen erkennen.</li> </ul>	<p>Erfahren und Erforschung der Wärmewirkung von Strom und eine Anwendung dazu kennen lernen.          Querbezüge zum Abschnitt <i>Sicherheit</i>.</p>
	<b>Evtl. 11 Glühbirne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsweise einer Glühbirne kennen.</li> <li>• Bericht schreiben.</li> </ul>	<p>Analyse und Erforschung der Funktionsweise einer Glühbirne.          Einen Forschungsbericht zusammenstellen.          Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung</i> und <i>Leuchtmittel</i>.          Fächerverbindung: <i>Karussell KM 4; phänomenal TH, S. 90, KM</i></p>

Do-it-Aufgabe		Ziele	Inhalt
	<b>Diodentaschenlampe / Diodenbild</b>	<p>Einen Alltagsgegenstand durch gestalterische und technische Experimente entwickeln und umsetzen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkenntnisse im Zusammenhang mit einer Recyclinglösung adaptieren und selbstständig anwenden.</li> </ul>	<p>Eine Taschenlampe mit einem aktuellen elektronischen Bauteil entwickeln und eigene Probleme lösen.</p> <p>Querbezüge zum Abschnitt <i>Leuchtmittel</i> und zum Unterkapitel <i>Aus der Physik Magnetismus</i>.</p> <p>Weiterführendes: Vorbereitung <i>Do-it-Maxi Styroporschneider (Diode)</i> / Morsetaschenlampe entwickeln / Diodenbild gestalten</p>
<b>Do-it-Maxi</b>			
	<b>Styroporschneider</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Gerät zum Schneiden von Styropor konstruieren.</li> <li>• Erfahrungen und Erkenntnisse im Bereich Schwachstrom in einer weiterführenden Idee anwenden.</li> <li>• Das Gerät in den Bereichen Sicherheit und Funktion optimieren und dabei Lösungen entwickeln.</li> </ul>	<p>Funktionaler Styroporschneider mit Polystyrol, Acrylglas oder Holz herstellen, im Grundelement- oder Schachtelbauprinzip.</p> <p>Styropor schneiden, z.B. als Druckstock oder Schneestern.</p> <p>Querbezug zum Abschnitt <i>Sicherheit</i>.</p> <p>Weiterführendes:        – Styroporschneider mit Kreisschneidehilfe und Biegegerät erweitern</p>
<p><b>Technikverständnis:</b> Je nach Voraussetzungen der Lernenden empfiehlt es sich, zuerst das Thema Kunststoff/ Kunststoffbearbeitung zu thematisieren. Mithilfe einer Materialuntersuchung, einer Materialerprobung und einem anschliessenden Lehrgang lassen sich Grundlagen erarbeiten, vgl. B.02. Unterrichtshilfen sind zusätzlich passende Technikfactsblätter (B.05) und eine Auswahl aus den Unterrichtshilfen <i>Eigenverantwortliches Lernen</i>.</p> <p>Erweiterte Kenntnisse im Bereich Elektrizität sind z.B. zu entwickeln mit den Technikfacts <i>Batterie/Leuchtdiode</i>, den Themen <i>Leuchtmittel</i> oder <i>Widerstand</i> (PhäGes S.13), oder im Bereich Kunststoff mit den Technikfacts <i>Acrylglas, Polystyrol</i> oder <i>Polystyrolschaumstoff</i> (Sagex).</p>			












Aufbaureihe 5 Schwachstrom – Serie- und Parallelschaltung 1		Forscheranspruch: ***	
Experimentierkarten	Ziele	Inhalt	
	<b>01 Stromkreis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromkreis mit Glühlämpchen aufbauen.</li> <li>• Bestehende Stromkreise analysieren.</li> </ul>	<p>Symbole des Stromkreises und Erprobung von Schwachstromelementen.          Querbezüge zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i>.          Fächerverbindung: <i>Karussell, TH S. 29, KM 4; phänomenal TH, S. 87, KM 4-8</i></p>
	<b>02 Leiter, Nichtleiter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitende/nichtleitende Materialien untersuchen.</li> <li>• Fehlerquellen kennen.</li> </ul>	<p>Erproben der Stromleitfähigkeit und Anwendung im Experiment          Langstreckenleiter.          Querbezüge zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i>.          Fächerverbindung: <i>Karussell, TH S. 30, KM 4; phänomenal KM 9</i></p>
	<b>03 Schalter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schalter kennen lernen.</li> <li>• Polwendschalter analysieren.</li> </ul>	<p>Analyse und Nachbau von verschiedenen Schaltern und Funktion des Polwendschalters erfahren.          Querbezüge zum Abschnitt <i>Elektrizitätsmuseum</i>.          Fächerverbindung: <i>Karussell KM 4; phänomenal TH, S. 87, KM 4-8</i></p>
	<b>05 Serieschaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lämpchen in Serie schalten.</li> <li>• Eigenschaften dieser Schaltung kennen.</li> </ul>	<p>Analyse und Nachbau einer Serieschaltung, Erkenntnisse daraus entwickeln.          Querbezüge zu den Abschnitten <i>Elektrizitätsmuseum</i> und <i>Grössen und Einheiten</i>.          Fächerverbindung: <i>phänomenal KM 7,8</i></p>
	<b>06 Parallelschaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lämpchen parallel schalten.</li> <li>• Eigenschaften dieser Schaltung kennen.</li> </ul>	<p>Analyse und Nachbau einer Parallelschaltung, Erkenntnisse daraus entwickeln.          Querbezüge zu den Abschnitten <i>Elektrizitätsmuseum</i> und <i>Grössen und Einheiten</i>.</p>
	<b>Evtl. 07 Leuchtdiode</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leuchtdioden kennen lernen.</li> <li>• Widerstand berechnen.</li> </ul>	<p>Analyse und Erforschung eines Stromkreises mit eingebauter Leuchtdiode.          Berechnung des richtigen Widerstands.          Querbezüge zum Abschnitt <i>Leuchtmittel</i>.</p>


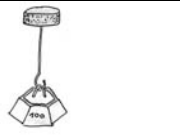
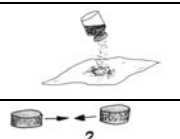
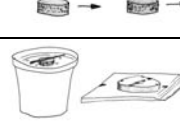


	<b>Evtl. 09          Stromerzeugung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strom erzeugen und Funktion einer Batterie erkennen.</li> <li>• Bericht schreiben.</li> </ul>	Nachbau und Erforschung des Prinzips einer einfachen Batterie und einen Forschungsbericht zusammenstellen. Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung und Energiespeicherung</i> . Fächerverbindung: <i>Karussell KM 1, KM 5; Rohstoffe – Energie TH, S. 46/47</i>
<b>Do-it-Aufgaben</b>		<b>Ziele</b>	<b>Inhalt</b>
	<b>Do-it-Morsegerät</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Hilfe einer Vorlage und der in den Experimenten erarbeiteten Kenntnisse das Morsegerät selbstständig bauen.</li> <li>• Den Umgang mit dem Morsealphabet üben und in einer Forscheridee weiterentwickeln.</li> </ul>	Das Phänomen Morsen, das auch heute noch fasziniert: Mit einer Parallelschaltung und der Möglichkeit, einfache Kunststoffbearbeitung einzuführen oder zu festigen. Querbezüge zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i> . Weiterführendes: – Eigenes Morsealphabet erfinden – Morsetaschenlampe entwickeln
	<b>Diodentaschenlampe /          Diodenbild</b>	Einen Alltagsgegenstand durch gestalterische und technische Experimente entwickeln und umsetzen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkenntnisse im Zusammenhang mit einer Recyclinglösung adaptieren und selbstständig anwenden.</li> </ul>	Eine Taschenlampe mit einem aktuellen elektronischen Bauteil entwickeln und eigene Probleme lösen. Querbezüge zum Abschnitt <i>Leuchtmittel</i> und zum Unterkapitel <i>Aus der Physik Magnetismus</i> Weiterführendes: – Vorbereitung <i>Do-it-Maxi Styroporschneider (Diode)</i> – Morsetaschenlampe entwickeln – Diodenbild gestalten
<p><b>Technikverständnis:</b> Je nach Voraussetzungen der Lernenden empfiehlt es sich, zuerst das Thema Kunststoff/ Kunststoffbearbeitung zu thematisieren. Mithilfe einer Materialuntersuchung, einer Materialerprobung und einem anschliessenden Lehrgang lassen sich Grundlagen erarbeiten, vgl. B.02. Unterrichtshilfen sind zusätzlich passende Technikfactsblätter (B.05) und eine Auswahl aus den Unterrichtshilfen <i>Eigenverantwortliches Lernen</i>.          Erweiterte Kenntnisse im Bereich Elektrizität sind z.B. zu entwickeln mit den Technikfacts <i>Batterie/Leuchtdiode</i>, dem Thema <i>Leuchtmittel</i> (PhäGes S.13). oder im Bereich Kunststoff mit den Technikfacts <i>Acrylglas, Polystyrol</i> oder <i>Polystyrolschaumstoff</i> (Sagex). Statt Glühlämpchen lassen sich Leuchtdioden oder Leuchtdiodenlämpchen einsetzen!</p>			



<b>Aufbaureihe 6 Schwachstrom – Serie- und Parallelschaltung 2</b>		<b>Forscheranspruch: ***</b>	
<b>Experimentierkarten</b>		<b>Ziele</b>	<b>Inhalt</b>
	<b>01 Stromkreis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromkreis mit Glühlämpchen aufbauen.</li> <li>• Bestehende Stromkreise analysieren.</li> </ul>	<p>Symbole des Stromkreises und Erprobung von Schwachstromelementen. Querbezüge zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i>.          Fächerverbindung: <i>Karussell, TH S. 29, KM 4; phänomenal TH, S. 87, KM 4-8</i></p>
	<b>03 Leiter, Nichtleiter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitende/nichtleitende Materialien untersuchen.</li> <li>• Fehlerquellen kennen.</li> </ul>	<p>Erproben der Stromleitfähigkeit und Anwendung im Experiment Langstreckenleiter. Querbezüge zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i>.          Fächerverbindung: <i>Karussell, TH S. 30, KM 4; phänomenal KM 9</i></p>
	<b>05 Serieschaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lämpchen in Serie schalten.</li> <li>• Eigenschaften dieser Schaltung kennen.</li> </ul>	<p>Analyse und Nachbau einer Serieschaltung, Erkenntnisse daraus entwickeln. Querbezüge zu den Abschnitten <i>Elektrizitätsmuseum</i> und <i>Grössen und Einheiten</i>. Fächerverbindung: <i>phänomenal KM 7,8</i>.</p>
	<b>06 Parallelschaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lämpchen parallel schalten.</li> <li>• Eigenschaften dieser Schaltung kennen.</li> </ul>	<p>Analyse und Nachbau einer Parallelschaltung, Erkenntnisse daraus entwickeln. Querbezüge zu den Abschnitten <i>Elektrizitätsmuseum</i> und <i>Grössen und Einheiten</i>.</p>
	<b>07 Leuchtdiode</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leuchtdioden kennen lernen.</li> <li>• Widerstand berechnen.</li> </ul>	<p>Analyse und Erforschung eines Stromkreises mit eingebauter Leuchtdiode. Berechnung des richtigen Widerstands. Querbezüge zum Abschnitt <i>Leuchtmittel</i>.</p>
	<b>Evtl. 09 Stromerzeugung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strom erzeugen und Funktion einer Batterie erkennen.</li> <li>• Bericht schreiben.</li> </ul>	<p>Nachbau und Erforschung des Prinzips einer einfachen Batterie und einen Forschungsbericht zusammenstellen. Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung und Energiespeicherung</i>.          Fächerverbindung: <i>Karussell KM 1, KM 5; Rohstoffe – Energie TH, S. 46/47</i></p>
<b>Five-Pack Do-it-Aufgaben LED 16-20</b>		<b>Ziele</b>	<b>Inhalt</b>
	<b>Winterlämpchen / Türschild / Gravierbild / Baumschmuck / Schreibstiftständer (aus: DO-IT-WERKSTATT.CH)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acrylglas bearbeiten und eine Leuchtdiode fachgerecht einbauen.</li> <li>• Verschiedene Verfahren zur Gestaltung von transparenten und beleuchteten Flächen kennen lernen und anwenden.</li> <li>• Für eine bestimmte Funktion eine eigene Lösung entwickeln und umsetzen.</li> </ul>	<p>Die Zielsetzungen bei dieser Auswahl an Do-it-Aufgaben zu den Themen Licht und Kunststoffbearbeitung sind mit Nuancen gleich. Grundsätzlich geht es um eine gestaltete Fläche, welche mit einer Leuchtdiode beleuchtet wird. Die Idee ist, Schülerinnen und Schüler anzuregen und eine Aufgabe auswählen zu lassen, oder eine eigene vergleichbare Idee zu entwickeln. Voraussetzung (oder zu Entwickeln) ist der Umgang mit Leuchtdioden und minimale Kunststoffbearbeitung.</p>

**Technikverständnis:** Je nach Voraussetzungen der Lernenden empfiehlt es sich, zuerst das Thema Kunststoff/ Kunststoffbearbeitung zu thematisieren. Mithilfe einer Materialuntersuchung, einer Materialerprobung und einem anschliessenden Lehrgang lassen sich Grundlagen erarbeiten. Unterrichtshilfen dazu sind Technikfactsblätter zu *Kunststoff*, Technologiekarten *Kunststoff* (Unterrichtshilfen *Eigenverantwortliches Lernen*). Erweiterte Kenntnisse im Bereich Elektrizität sind zu entwickeln mit den Technikfacts *Batterie*, *Leuchtdiode* und/oder *Geschichte der Elektrizität*.




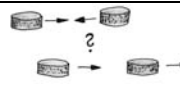
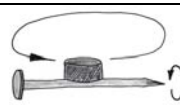

Aufbaureihe 7 Schwachstrom und Magnetismus- <i>Elektromotor</i>		Forscheranspruch: *** bis ****	
Experimentierkarten		Ziele	Inhalt
	<b>01 Stromkreis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromkreis mit Glühlämpchen aufbauen.</li> <li>• Bestehende Stromkreise analysieren.</li> </ul>	Symbole des Stromkreises und Erprobung von Schwachstromelementen. Querbezüge zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i> . Fächerverbindung: <i>Karussell, TH S. 29, KM 4; phänomenal TH, S. 87, KM 4-8</i>
	<b>02 Leiter, Nichtleiter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitende/nichtleitende Materialien untersuchen.</li> <li>• Fehlerquellen kennen.</li> </ul>	Erproben der Stromleitfähigkeit und Anwendung im Experiment Langstreckenleiter. Querbezüge zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i> . Fächerverbindung: <i>Karussell, TH S. 30, KM 4; phänomenal KM 9</i>
	<b>03 Schalter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schalter kennen lernen.</li> <li>• Polwendeschalter analysieren.</li> </ul>	Analyse und Nachbau von verschiedenen Schaltern und Funktion des Polwendeschalters erfahren. Querbezüge zum Abschnitt <i>Elektrizitätsmuseum</i> . Fächerverbindung: <i>Karussell KM 4; phänomenal TH, S. 87, KM 4-8</i>
	<b>09 Elektromotor I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Modell eines Elektromotors nachbauen. Erkennen, wie Strom umgewandelt werden kann.</li> <li>• Einen Bericht schreiben.</li> </ul>	Prinzip des Elektromotors testen und einen Forschungsbericht zusammenstellen. Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung</i> und Unterkapitel <i>Aus der Physik</i> .
	<b>10 Elektromotor II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selber einen einfachen Elektromotor herstellen.</li> <li>• Geschichte des Elektromotors erforschen.</li> </ul>	Elektromotor wickeln und Erfinder kennen lernen. Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung</i> und Unterkapitel <i>Aus der Physik</i> .
	<b>11 Elektromotor III</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsweise eines Elektromotors erkennen und beschreiben.</li> <li>• Die Nutzung als Generator erkennen.</li> </ul>	Funktion Elektromotor analysieren und Strom erzeugen. Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung</i> und Unterkapitel <i>Aus der Physik</i> .
	<b>Evtl. 12 Faradays Stromgenerator</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Grundlagen für die heutige Stromerzeugung erkennen.</li> <li>• Erzeugung von Wechselstrom erfahren.</li> </ul>	Faradays Generator nacherfinden und den Begriff Wechselstrom klären. Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung</i> und Unterkapitel <i>Aus der Physik</i> .
Do-it-Aufgabe		Ziele	Inhalt
	<b>Tischventilator</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für den Ständer des Ventilators eine Abwicklung entwickeln und Erfahrungen sammeln im Umgang mit Elektromotoren.</li> <li>• Problemstellung erfassen, die benötigten Experimente durchführen und durch Tüfteln optimieren.</li> </ul>	Leistungsstarker Tischventilator: Umgang mit Elektromotor. Querbezüge zur <i>Experimentierwerkstatt Magnetismus (Karten 09 bis 11)</i> und zum Unterkapitel <i>Aus der Physik Magnetismus</i> . Weiterführendes: – Tischventilator mit Dimmer – <i>Do-it-Maxi Luftschaubenboot</i>




Do-it-Maxi			
	<b>Luftschraubenboot</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorhandene Kenntnisse in der Kunststoffbearbeitung und im Schiffsbau anwenden.</li> <li>• Erkenntnisse im Bereich Schwachstrom in weiterführenden Ideen anwenden und den Einfluss des Phänomens Magnetismus auf den Elektromotor erfahren.</li> <li>• Problemstellung erkennen und mit Hilfe des Gelernten funktional und gestalterisch geeignete Lösungen entwickeln und konstruieren.</li> </ul>	Luftschraubenboote mit Elektromotor und Ruder. Einbau Umschalter, um die Drehrichtung des Motors zu verändern. Querbezug zu <i>Do-it-Aufgabe Ventilator</i> und Unterkapitel <i>Aus der Physik, Magnetismus</i> . Weiterführendes: – Kabelfernsteuerung mit Umschalter – Amphibienfahrzeug
<p><b>Technikverständnis:</b> Je nach Voraussetzungen der Lernenden empfiehlt es sich, zuerst das Thema Kunststoff/ Kunststoffbearbeitung zu thematisieren. Mithilfe einer Materialuntersuchung, einer Materialerprobung und einem anschliessenden Lehrgang lassen sich Grundlagen erarbeiten. Unterrichtshilfen dazu sind Technikfactsblätter zu <i>Kunststoff</i>, Technologiekarten <i>Kunststoff</i> (Unterrichtshilfen <i>Eigenverantwortliches Lernen</i>). Erweiterte Kenntnisse im Bereich Elektrizität sind zu entwickeln mit den Technikfacts <i>Batterie</i> oder <i>Geschichte des Elektromagnetismus</i>.</p>			







Aufbaureihe 8 Magnetismus- <i>Abtossen</i>		Forscheranspruch: *bis ****	
Experimentierkarten		Ziele	Inhalt
	<b>01 Was wird vom Magneten angezogen?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Experimentieren etwas über die Magnetkraft erfahren.</li> <li>• Die Herstellung von Permanentmagneten kennen.</li> </ul>	<p>Erprobung von magnetischen und nicht magnetischen Materialien.          Herstellung von Permanentmagneten erforschen.          Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung, Sicherheit, Werkstoff-Forschung</i> und <i>Magnetisch schweben</i>.          Fächerverbindung: <i>Riesenrad TH, S. 17, KM 2</i></p>
	<b>02 Magnetstärke</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Möglichkeit herausfinden, wie sich die Stärke von Magneten messen lässt.</li> <li>• Möglichkeiten zur Erhöhung der Magnetkraft kennen.</li> </ul>	<p>Vorrichtung zur Messung der Magnetstärke entwickeln. Aneinanderreihen von Magneten erhöht die Kraft.          Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung, Sicherheit</i> und <i>Werkstoff-Forschung</i>.          Fächerverbindung: <i>Riesenrad, KM 7</i></p>
	<b>03 Spiele mit Magnetfeldern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Magnetfelder erkennbar machen.</li> <li>• Mit Magnetkraft und Eisenpulver experimentieren.</li> </ul>	<p>Magnetfelder erkennen und Bilder gestalten.          Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung, Sicherheit</i> und Unterkapitel <i>Aus der Physik</i>.</p>
	<b>04 Nord- und Südpol</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Polung von Magneten erkennen.</li> </ul>	<p>Pole bei verschiedenen Magnetformen bestimmen.          Querbezug zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i>. Fächerverbindung: <i>Riesenrad TH, S. 20/21, KM 8-10</i></p>
	<b>06 Magnetkompass</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Erd-Magnetfelder erkennen.</li> <li>• Einen Forschungsbericht über die Erfindung des Kompasses präsentieren.</li> </ul>	<p>Kompass verstehen.          Querbezüge zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i>.          Fächerverbindung: <i>Riesenrad TH, S. 21, KM 11</i></p>
Do-it-Aufgaben		Ziele	Inhalt
	<b>Formel 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentieren mit den beiden Polen und dabei die Abstosskräfte bewusst als Antrieb einsetzen.</li> <li>• Aus den Erfahrungen für ein neues Vorhaben funktional geeignete Elemente entwickeln und diese selbstständig umsetzen.</li> </ul>	<p>Spiel-Rundkurs aus Wellkarton mit abstossenden Magnetkräften und individuellen Gestaltungsmöglichkeiten. Einführung oder Übung im Umgang mit der Decoupier- oder Laubsäge.          Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung, Werkstoff-Forschung</i> und <i>Magnetisch schweben</i>.          Weiterführendes: Stadtrundfahrt und Labyrinth / Vorbereitung <i>Do-it-Maxi Rennspiel</i></p>

	<b>Briefwaage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Messgerät entwickeln, mit welchem sich Briefe wägen und dementsprechend frankieren lassen.</li> <li>• Durch Experimentieren eine Leuchtdiode als optisches Signal in ein Messgerät einbauen.</li> </ul>	Briefwaage aus Sperrholz mit abstossenden Magnetkräften entwickeln. Idee zum Forschen: Anzeige mit Leuchtdiode. Querbezüge zur <i>Experimentierwerkstatt Schwachstrom</i> , zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung</i> , <i>Werkstoff-Forschung</i> , <i>Magnetisch schweben</i> und Abschnitt <i>Leuchtmittel</i> . Weiterführendes: Edle Waage aus Acryl / Vorbereitung <i>Do-it-Maxi Magnetisches Büroset</i>
<b>Do-it-Maxi</b>			
	<b>Rennspiel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Phänomen Magnetismus erforschen und aus den Erfahrungen und Erkenntnissen eine eigene Spielidee entwickeln.</li> <li>• Thematisch eigenständige Lösungen gestalten und sorgfältig ausarbeiten.</li> <li>• Das Spiel erweitern mit einer Forscheridee, Spielregeln erarbeiten und das Spiel mit einer Testgruppe als Wettkampf durchführen.</li> </ul>	Thema Rennspiel mit vielen, auch geschlechtsspezifischen Möglichkeiten. Kenntnisse in der Wellkarton- und Holzbearbeitung vertiefen. Erweiterung mit selbst entwickelten Spezialschaltern und Leuchtdioden-Anzeige. Querbezug zum Abschnitt <i>Leuchtmittel</i> . Weiterführendes: – Zauberboote – Klassenrennspiel
<p><b>Technikverständnis:</b> Je nach Voraussetzungen der Lernenden empfiehlt es sich, zuerst das Thema Wellkarton/Holzbearbeitung zu thematisieren. Mithilfe einer Materialuntersuchung, einer Materialerprobung und einem anschliessenden Lehrgang lassen sich Grundlagen erarbeiten. Unterrichtshilfen dazu sind Technikfactsblätter zu <i>Holzbearbeitung</i> und <i>Bedienungsanleitung Decoupiersäge</i> (Unterrichtshilfen <i>Eigenverantwortliches Lernen</i>). Erweiterte Kenntnisse im Bereich Elektrizität sind zu entwickeln mit den Technikfacts <i>Batterie</i>, <i>Leuchtdiode</i> oder <i>Geschichte der Elektrizität</i>.</p>			








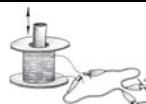


<b>Aufbaureihe 9 Magnetismus - Anziehen</b>		<b>Forscheranspruch: *bis ****</b>	
<b>Experimentierkarten</b>		<b>Ziele</b>	<b>Inhalt</b>
	<b>01 Was wird vom Magneten angezogen?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Experimentieren etwas über die Magnetkraft erfahren.</li> <li>• Die Herstellung von Permanentmagneten kennen.</li> </ul>	<p>Erprobung von magnetischen und nicht magnetischen Materialien.          Herstellung von Permanentmagneten erforschen.          Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung, Sicherheit, Werkstoff-Forschung</i> und <i>Magnetisch schweben</i>.          Fächerverbindung: <i>Riesenrad TH, S. 17, KM 2</i></p>
	<b>02 Magnetstärke</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Möglichkeit herausfinden, wie sich die Stärke von Magneten messen lässt.</li> <li>• Möglichkeiten zur Erhöhung der Magnetkraft kennen.</li> </ul>	<p>Vorrichtung zur Messung der Magnetstärke entwickeln. Aneinanderreihen von Magneten erhöht die Kraft.          Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung, Sicherheit</i> und <i>Werkstoff-Forschung</i>.          Fächerverbindung: <i>Riesenrad, KM 7</i></p>
	<b>03 Spiele mit Magnetfeldern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Magnetfelder erkennbar machen.</li> <li>• Mit Magnetkraft und Eisenpulver experimentieren.</li> </ul>	<p>Magnetfelder erkennen und Bilder gestalten.          Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung, Sicherheit</i> und Unterkapitel <i>Aus der Physik</i>.</p>
	<b>04 Nord- und Südpol</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Polung von Magneten erkennen.</li> </ul>	<p>Pole bei verschiedenen Magnetformen bestimmen.          Querbezug zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i>. Fächerverbindung: <i>Riesenrad TH, S. 20/21, KM 8-10</i></p>
	<b>05 Nagelmagnet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selber einen Magneten herstellen.</li> <li>• Diesen durch Experimentieren optimieren.</li> </ul>	<p>Magnetkraft erzeugen und zerstören.          Querbezüge zum Abschnitt <i>Werkstoff-Forschung</i>.          Fächerverbindung: <i>Riesenrad, KM 8</i></p>
<b>Do-it-Aufgaben</b>		<b>Ziele</b>	<b>Inhalt</b>
	<b>Schachteltheater</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzmässigkeiten mit den Magnetkräften erfahren und den Umgang damit üben.</li> <li>• Problemstellungen erfassen und experimentell eigene Lösungen</li> </ul>	<p>Eine Schachtel zu einer Theaterbühne mit beweglichen Objekten und mit anziehender Magnetkraft umgestalten.          Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung</i> und <i>Werkstoff-Forschung</i>.          Weiterführendes: Fliegende Objekte</p>

	<b>Magnetkartenhalter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für das Vorhaben Kartenhalter funktional und formal geeignete Figuren entwerfen und aussägen.</li> <li>• Aufgrund der Erfahrungen eigene Ideen selbstständig entwickeln und umsetzen.</li> </ul>	<p>Figuren als Kartenhalter gestalten mit anziehender Magnetkraft.          Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung</i> und <i>Werkstoff-Forschung</i>.          Weiterführendes: Magische Kugelschreiber / Vorbereitung <i>Do-it-Maxi Magnetisches Büroset</i></p>
	<b>Magnetdart</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Spiel nach eigener Planung und Vorstellung gestalten und dabei Erfahrungen mit Magnetkräften sammeln.</li> <li>• Thematisch und funktional interessante und eigenständige Lösung entwickeln.</li> </ul>	<p>Magnetdart mit anziehender Magnetkraft gestalten.          Idee zum Forschen: Mini-Reisedart oder Leuchtdiodenanzeige.          Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung</i>, <i>Werkstoff-Forschung</i> und Abschnitt <i>Leuchtmittel</i>.          Weiterführendes: Textilvarianten / Magnetbeschleuniger</p>
<b>Do-it-Maxi</b>			
	<b>Magnetisches Büroset</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anziehende Magnetkräfte für Gebrauchsgegenstände nutzen und dabei eigene Ideen entwickeln und umsetzen.</li> <li>• Für das Vorhaben funktional und formal geeignete Objekte gestalten und das Material exakt, materialgerecht und ökonomisch verarbeiten.</li> <li>• Ein magnetisches Spiel entwickeln und dieses in das Vorhaben handwerklich korrekt und selbstständig integrieren.</li> </ul>	<p>Optimierung der Büroordnung mit selbst entwickeltem Set und Spielvarianten. Gestaltungs- und Vertiefungsmöglichkeiten in der Holz- und Kunststoffbearbeitung.          Querbezüge zu den <i>Do-it-Aufgaben Schachteltheater, Kartenhalter, Briefwaage</i>, den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung</i>, <i>Werkstoff-Forschung</i> und <i>Magnetisch schweben</i>.          Weiterführendes:          – Serienarbeit für den Basar</p>
<p><b>Technikverständnis:</b> Je nach Voraussetzungen der Lernenden empfiehlt es sich, zuerst das Thema Holz- oder Kunststoffbearbeitung zu thematisieren. Mithilfe einer Materialuntersuchung, einer Materialerprobung und einem anschliessenden Lehrgang lassen sich Grundlagen erarbeiten. Unterrichtshilfen dazu sind Technikfactsblätter zu <i>Kunststoff</i>, <i>Holzbearbeitung</i> und <i>Bedienungsanleitung Decoupiersäge</i> (Unterrichtshilfe <i>Eigenverantwortliches Lernen</i>).</p>			

Aufbaureihe 10 Schwachstrom und Magnetismus – <i>Elektromagnetismus</i>		Forscheranspruch: ***bis*****	
Experimentierkarten		Ziele	Inhalt
	<b>01 Was wird vom Magneten angezogen?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Experimentieren etwas über die Magnetkraft erfahren.</li> <li>• Die Herstellung von Permanentmagneten kennen.</li> </ul>	Erprobung von magnetischen und nicht magnetischen Materialien. Herstellung von Permanentmagneten erforschen. Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung, Sicherheit, Werkstoff-Forschung, Magnetisch schweben</i> . Fächerv: <i>Riesenrad TH, S. 17, KM2</i>
	<b>05 Nagelmagnet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selber einen Magneten herstellen.</li> <li>• Diesen durch Experimentieren optimieren.</li> </ul>	Magnetkraft erzeugen und zerstören. Querbezüge zum Abschnitt <i>Werkstoff-Forschung</i> . Fächerverbindung: <i>Riesenrad, KM 8</i>
	<b>07 Oersted's Versuch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen, dass Strom Magnetkraft erzeugt.</li> <li>• Bericht schreiben.</li> </ul>	Die Entdeckung Oersted's nacherforschen und einen Forschungsbericht zum Thema zusammenstellen. Querbezüge zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i> .
	<b>08 Elektromagnet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einen Elektromagneten wickeln.</li> <li>• Diesen durch eine Versuchsreihe und Experimentieren optimieren.</li> </ul>	Elektromagnet herstellen und optimieren. Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung und Flächenkräfte</i>
Do-it-Aufgabe		Ziele	Inhalt
	<b>Lastenträger</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromagnet konstruieren, den Umgang mit Polystyrol oder Sperrholz üben und ein Spiel entwickeln.</li> <li>• Die Erfahrungen zu einer komplexeren Spielform weiterentwickeln und optimieren.</li> </ul>	Lastenträger als Experiment oder Spielform. Querbezüge zur <i>Experimentierwerkstatt Schwachstrom</i> , zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i> , zu den Unterkapiteln <i>Aus der Physik</i> und <i>Aus der aktuellen Forschung</i> . Weiterführendes: <i>Do-it-Maxi Kran</i>
Do-it-Maxi		Ziele	Inhalt
	<b>Kran</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einen funktionierenden Elektromagneten konstruieren und einbauen.</li> <li>• Steuermöglichkeiten entwickeln, so dass sich mit dem Kran Lasten verschieben lassen.</li> <li>• Den Einsatzbereich des Krans optimieren</li> </ul>	Weiterführung der Idee Lastenträger in Kombination mit angewandtem Elektromagnetismus und Schwachstromtechnologie. Übungen zu Statik und Vertiefung von Holzbearbeitung. Erweiterung mit Getriebemotor. Querbezüge zu <i>Experimentierwerkstatt Schwachstrom, Do-it-Aufgabe Lastenträger</i> , zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i> und zum Unterkapitel <i>Aus der Physik</i> . Weiterführendes: <i>Klassenkran für Schulfest</i> .
<p><b>Technikverständnis:</b> Je nach Voraussetzungen der Lernenden empfiehlt es sich, zuerst die Holzbearbeitung zu thematisieren. Mithilfe einer Materialuntersuchung, einer Materialerprobung und einem anschliessenden Lehrgang lassen sich Grundlagen erarbeiten. Unterrichtshilfen dazu sind Technikfactsblätter zu <i>Holzbearbeitung</i> (alle Technikfacts siehe <a href="http://WWW.DO-IT-WERKSTATT.CH">WWW.DO-IT-WERKSTATT.CH</a>) und <i>Bedienungsanleitung Decoupiersäge</i> (Unterrichtshilfe <i>Eigenverantwortliches Lernen</i>). Erweiterte Kenntnisse im Bereich Elektrizität sind zu entwickeln mit den Technikfacts <i>Batterie und Elektromagnetismus</i> und weiterführender Literatur.</p>			

<b>Aufbaureihe 11 – Technikverständnis I Schwerpunkt Elektrizität und NMG)</b>		<b>Forscheranspruch: ****</b>	
<b>Experimentierkarten</b>	<b>Ziele</b>	<b>Inhalt</b>	
	<b>09 Stromerzeugung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strom erzeugen und Funktion einer Batterie erkennen.</li> <li>• Bericht schreiben.</li> </ul>	<p>Nachbau und Erforschung des Prinzips einer einfachen Batterie und einen Forschungsbericht zusammenstellen.</p> <p>Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung und Energiespeicherung</i>.</p> <p>Fächerverbindung: <i>Karussell KM 1, KM 5; Rohstoffe – Energie TH, S. 46/47</i></p>
	<b>10 Wärmewirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen, dass Wärme entsteht, wenn Strom fließt.</li> <li>• Gefahrenquellen erkennen.</li> </ul>	<p>Erfahren und Erforschung der Wärmewirkung von Strom und eine Anwendung dazu kennen lernen.</p> <p>Querbezüge zum Abschnitt <i>Sicherheit</i>.</p>
	<b>Evtl. 11 Glühlampe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsweise einer Glühlampe kennen.</li> <li>• Bericht schreiben.</li> </ul>	<p>Analyse und Erforschung der Funktionsweise einer Glühlampe.</p> <p>Einen Forschungsbericht zusammenstellen.</p> <p>Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung und Leuchtmittel</i>.</p> <p>Fächerverbindung: <i>Karussell KM 4; phänomenal TH, S. 90, KM</i></p>
	<b>12 Sicherung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsweise einer Sicherung kennen.</li> <li>• Schmelzsicherung von Fehlerstrom-Schutzschalter unterscheiden.</li> </ul>	<p>Analyse und Erforschung der Funktionsweise einer Sicherung und des Fehlerstrom-Schutzschalters.</p> <p>Querbezüge zum Abschnitt <i>Sicherheit</i>.</p> <p>Fächerverbindung: <i>phänomenal TH, S. 8</i></p>
	<b>07 Oerstedts Versuch (Teil Magnetismus)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen, dass Strom Magnetkraft erzeugt.</li> <li>• Bericht schreiben.</li> </ul>	<p>Die Entdeckung Oerstedts nacherforschen und einen Forschungsbericht zum Thema zusammenstellen.</p> <p>Querbezüge zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i>.</p>
	<b>12 Faradays Stromgenerator (Teil Magnetismus)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Grundlagen für die heutige Stromerzeugung erkennen.</li> <li>• Die Erzeugung von Wechselstrom erfahren.</li> </ul>	<p>Faradays Generator nacherfinden und den Begriff Wechselstrom klären.</p> <p>Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung</i> und Unterkapitel <i>Aus der Physik</i>.</p>
<b>Technikverständnis:</b>			
Kenntnisse im Bereich Elektrizität sind zu entwickeln mit den Technikfacts <i>Batterie, Leuchtdiode, Geschichte der Elektrizität und Elektromagnetismus</i> .			

Aufbaureihe 12 – Technikverständnis II /Schwerpunkt Magnetismus und NMG		Forscheranspruch: ****	
Experimentierkarten	Ziele	Inhalt	
	<b>05 Nagelmagnet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selber einen Magneten herstellen.</li> <li>• Diesen durch Experimentieren optimieren.</li> </ul>	Magnetkraft erzeugen und zerstören. Querbezüge zum Abschnitt <i>Werkstoff-Forschung</i> . Fächerverbindung: <i>Riesenrad, KM 8</i>
	<b>06 Magnetkompass</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Erd-Magnetfelder erkennen.</li> <li>• Einen Forschungsbericht über die Erfindung des Kompasses präsentieren.</li> </ul>	Kompass verstehen. Querbezüge zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i> . Fächerverbindung: <i>Riesenrad TH, S. 21, KM 11</i>
	<b>07 Oersted's Versuch (Teil Magnetismus)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen, dass Strom Magnetkraft erzeugt.</li> <li>• Bericht schreiben.</li> </ul>	Die Entdeckung Oersted's nacherforschen und einen Forschungsbericht zum Thema zusammenstellen. Querbezüge zum Abschnitt <i>Meilensteine in der Erforschung</i> .
	<b>08 Elektromagnet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einen Elektromagneten wickeln.</li> <li>• Diesen durch eine Versuchsreihe und Experimentieren optimieren.</li> </ul>	Elektromagnet herstellen und optimieren. Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung und Flächenkräfte</i>
	<b>09 Elektromotor I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Modell eines Elektromotors nachbauen. Erkennen, wie Strom umgewandelt werden kann.</li> <li>• Einen Bericht schreiben.</li> </ul>	Prinzip des Elektromotors testen und einen Forschungsbericht zusammenstellen. Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung</i> und Unterkapitel <i>Aus der Physik</i> .
	<b>10 Elektromotor II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selber einen einfachen Elektromotor herstellen.</li> <li>• Geschichte des Elektromotors erforschen.</li> </ul>	Elektromotor wickeln und Erfinder kennen lernen. Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung</i> und Unterkapitel <i>Aus der Physik</i> .
	<b>11 Elektromotor III</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsweise eines Elektromotors erkennen und beschreiben.</li> <li>• Die umgekehrte Nutzung als Generator erkennen.</li> </ul>	Funktion Elektromotor analysieren und Strom erzeugen. Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung</i> und Unterkapitel <i>Aus der Physik</i> .
	<b>12 Faradays Stromgenerator (Teil Magnetismus)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Grundlagen für die heutige Stromerzeugung erkennen.</li> <li>• Die Erzeugung von Wechselstrom erfahren.</li> </ul>	Faradays Generator nacherfinden und den Begriff Wechselstrom klären. Querbezüge zu den Abschnitten <i>Meilensteine in der Erforschung</i> und Unterkapitel <i>Aus der Physik</i> .
<b>Technikverständnis:</b> Für eine Erweiterung der Kenntnisse sind die Technikfacts <i>Geschichte der Elektrizität</i> und/oder <i>Elektromagnetismus</i> geeignet und weiterführende Literatur.			