

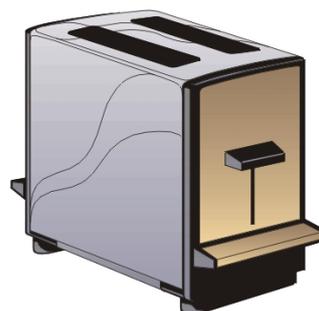
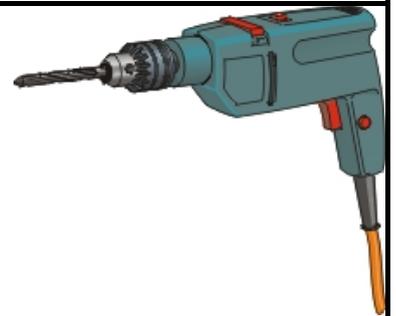
forum

fesch

eltern und schule

Materialien für einen fachübergreifenden NW-Unterricht

Geräte und Stoffe im Alltag



1. Auflage (2004)

Aus der Reihe - **M E N U E** -

Materialien für einen fachübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht

Herausgeber: WILHELM ROER

Autorin und Autoren:

Thomas Engelsiepen

Hans-Peter Schill

Andrea Vierschilling
als Ansprechpartnerin:

Rolf Kirchhoff

Gesamtschule Else Lasker-Schüler, Wuppertal

Gesamtschule Else Lasker-Schüler, Wuppertal

Gesamtschule Else Lasker-Schüler, Wuppertal
e-mail: stoffe-im-alltag@avierschilling.de

Heinrich-Heine-Gesamtschule, Düsseldorf

Bezugsadresse:

Huckarder Str. 12

44147 Dortmund

Tel. 0231 - 148011

Fax 0231 – 147942

e-mail: <http://www.GGG-NRW.de/welcome.html>

In eigener Sache

Die vorliegenden Materialien entstanden im Rahmen einer vom **forum eltern und schule** (fes)ch) durchgeführten Weiterbildungsveranstaltung über "Möglichkeiten für einen fächerübergreifenden Unterricht – Beispiel Naturwissenschaft". Diese Veranstaltungsreihe findet unter Leitung von W. ROER seit 1987 in regelmäßiger Folge statt.

Mit dem Thema "Geräte und Stoffe im Alltag" wird erstmals ein Beitrag geleistet zur Konkretisierung des neuen Lehrplans "Naturwissenschaft", der vom Schuljahr 2005/06 für alle Schulformen in NRW gilt.

Die SchülerInnen erhalten in dieser Unterrichtseinheit Gelegenheit, ihre Erfahrungen mit Geräten und mit Stoffen aus ihrem Alltag zu erweitern und zu vertiefen.

Sie finden heraus, dass Gegenstände aus unterschiedlichen Stoffen bestehen und untersuchen und beschreiben Stoffeigenschaften. Dabei gehen wir davon aus, dass das Teilchenmodell bei der Thematisierung der Aggregatzustände von Wasser (z.B. in der Unterrichtseinheit "Winter – find ich cool") bereits eingeführt wurde.

Sie nutzen die Stoffeigenschaften zur Identifikation von Stoffen.

Sie untersuchen den Aufbau, die Funktionsweise und die Regelung einfacher elektrischer Geräte und entdecken dabei die unterschiedlichen Wirkungen des elektrischen Stromes. Abschließend lernen sie die Gefahren im Umgang mit elektrischem Strom kennen und erfahren, wie sie sich vermeiden lassen.

Neben den prozessbezogenen Kompetenzen im Bereich "Beobachten, Beschreiben, Fragen" werden in dieser Unterrichtseinheit vor allem Kompetenzen im Bereich "Kooperieren" angestrebt. Dazu erhalten die SchülerInnen nicht nur die Gelegenheit, bei ihren Untersuchungen in Gruppen Absprachen zu treffen, Aufgaben zu verteilen, Zeitpläne zu vereinbaren und zielgerichtet zu arbeiten, sondern sie sollen ihren Gruppenarbeitsprozess auch reflektieren. Mit Hilfe unterschiedlicher Feed-back-Methoden soll so die Selbstkompetenz der SchülerInnen gefördert werden.

Wie bei allen anderen Handreichungen dieser Reihe wurden alle Materialien an den Schulen der AutorInnen im Unterricht erprobt. Über Rückmeldungen und Hinweise zur Optimierung würden wir uns freuen.

Ansprechpartnerin: Andrea Vierschilling (email: stoffe-im-alltag@avierschilling.de)

Sollte z.B. bei Blättern mit Fotos eine noch bessere Druckqualität für die Vorlagen gewünscht werden, senden wir in Einzelfällen einzelne Arbeitsblätter auf Anfrage als pdf-Dateien zu.

Als

fesch – Materialien für einen fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht sind außerdem erschienen:

- Naturwissenschaft von Anfang an
- Winter – find ich cool!
- Ein Heim für Tiere
- Fit – fitter – Fitness
- Auf Spurensuche
- Von allen Sinnen

	Seite
Vorwort	6
Einstiegsmöglichkeiten	8
Stationen "Stoffe"	
Titelblatt des SchülerInnenordners	9
Hinweise zum Ewigen Blatt: Versuchsprotokoll	10
Das Versuchsprotokoll: Ewiges Blatt	11
Das Versuchsprotokoll: Arbeitsblatt	13
Hinweise zum Laborteam	14
Das Laborteam: Ewiges Blatt	15
Das Laborteam: Plan zur Verteilung der Rollen	17
Das Laborteam: Rückmeldebogen Schnippelvorlage	18
Das Laborteam: So habe ich im Labor gearbeitet (1)	19
Das Laborteam: Hinweis zur Auswertung der Rückmeldungen	20
Das Laborteam: So habe ich im Labor gearbeitet (2)	21
Hinweise zum Lesen und Verstehen in der Gruppe	22
Lesen und Verstehen in der Gruppe: Ewiges Blatt	23
Hinweise zu den Stationen	24
Station 1: Welche festen Stoffe leiten den Strom?	25
Station 2: Welcher Stoff ist wasserlöslich?	27
Hinweis zu Station 3	28
Station 3: Welcher Stoff ist magnetisch? (Versuch)	29
Station 3: Text Magnetismus	31
Station 3: AB „Gruppenlesen“ zum Text Magnetismus	33
Station 4: Welche Stoffe leiten die Wärme?	35
Station 5: Harte und weiche Stoffe	37
Station 5: Info „Das ist die Härte“	39
Station 6: Welcher Stoff ist der dichteste?	41
Hinweise zum zusammenfassenden Mindmap	42
Zusammenfassendes Mindmap: Beispiel	43
Üben und Vertiefen	44
Hinweise zur Arbeit mit den Karteikarten	45
24 Karteikarten	47
Tabellen zu Stoffeigenschaften	57
Elektrische Geräte im Alltag	
Hinweise zum Ablauf der Sequenz	64
Die Taschenlampe - Bauanleitung	65
Die Taschenlampe – Info/Arbeitsblatt	67
Die Taschenlampe - Arbeitsblatt	69
Die Türklingel -Bauanleitung	71
Die Türklingel – Info/Arbeitsblatt	73
Die Türklingel - Arbeitsblatt	75
Der Toaster - Bauanleitung	77
Der Toaster - Arbeitsblatt	79
Sicherheit im Umgang mit elektrischen Geräten	
Hinweise zum Ablauf der Sequenz	80
Transparent: Gefahren des elektrischen Stroms	81
Fotos der Aufbauten Stationen 1-4	82
Station 5	83
Station 6	85
Protokollblatt Stationen 1-4	87
Protokollblatt Stationen 5-6	89
Merksätze	91
Literaturverzeichnis	

Konzeptbezogene und prozessbezogene Kompetenzen

Die im Lehrplan "Naturwissenschaft 5/6" aufgeführten Kompetenzen sind ausdrücklich als Zielorientierung für den zweijährigen naturwissenschaftlichen Unterricht gedacht. Sie können nur gemeinsam in Kontexten schrittweise erworben werden.

Wenn, wie im vorliegenden Fall, ein konkreter Unterrichtsgang beschrieben wird, ist also zu berücksichtigen, an welcher Stelle in diesem zweijährigen Prozess diese Unterrichtseinheit angesiedelt wird. Es macht einen Unterschied, ob es sich bei der Auseinandersetzung mit dem Teilchen- oder Energiekonzept für die SchülerInnen um eine Erstbegegnung handelt oder ob hier im Sinne eines kumulativen Lernprozesses an grundgelegtes und vorhandenes Wissen angeknüpft werden kann.

Gerade deshalb besteht ja die Aufgabe in einer Lernbereichskonferenz nicht darin, thematische Absprachen zu treffen und (wie gehabt) Stoffverteilungspläne zu entwickeln, sondern für einen kontinuierlichen Kompetenzaufbau mit dem Ziel einer naturwissenschaftlichen Grundbildung zu sorgen.

Lernen an Stationen und in Gruppen

Beide Organisationsformen von Lernen haben Konjunktur gerade auch bei KollegInnen, die bislang ein strikt lehrerzentriertes, engschrittiges Unterrichtskonzept vertraten – und das macht skeptisch (vgl. auch ¹).

Gerade das Stationenlernen erweist sich oft als das genaue Gegenteil von offenem Unterricht: Thema und Material werden von der Lehrperson ausgesucht und vorgegeben. Die Arbeitsaufträge sind i.d.R. kleinschrittig, um Rückfragen der SchülerInnen zu vermeiden und "Selbsttätigkeit" zu gewährleisten. Die Freiheit der Lernenden beschränkt sich zumeist auf die Reihenfolge, in der die Lernstationen "abgearbeitet" werden müssen. Wir plädieren deshalb weiter dafür, diese Lernform grundsätzlich durch Elemente aktiven Umgangs mit Wissen (wie z.B. in der Lernwerkstatt "Von allen Sinnen") zu erweitern.

Ähnliches gilt für das Gruppenlernen². Der Schritt von der traditionellen Gruppenarbeit mit deutlicher Produktorientierung und geringer Verantwortlichkeit der einzelnen Gruppenmitglieder zum kooperativen Gruppenlernen im Sinne des Kernlehrplans ist noch selten zu finden. Wir haben sowohl durch die Realisierung eines Gruppenpuzzles (in "Ein Heim für Tiere") als auch in dieser Handreichung durch die Arbeit in "Labor-Teams" erste Erfahrungen damit gemacht und stellen diese vor.

1 SUNDERMANN, B. u. C. SELTER: "Quattro Stagioni. Nachdenkliches zum Stationenlernen aus mathematikdidaktischer Perspektive", in: MEIER, R. u.a. (Hg.): Üben und Wiederholen, Friedrich Jahresheft XVIII (Velber, 2000), S. 110 – 113

2 HECKT, D.H.: "Schon wieder Gruppenunterricht", in: Praxis Schule 5-10, H. 6 (2002), S. 6-9

Feedback geben

Unterrichtsentwicklung braucht Rückmeldung. Aber gerade bei der Implementation neuer Lehrpläne ist die Bereitschaft, Feedback-Verfahren einzusetzen eher gering. Die Befürchtung ist dagegen groß, dass der eigene Mut zu Neuerungen durch negative Rückmeldungen von SchülerInnen (die zudem den zahlreichen Bedenkenträgern Recht gäben) schnell in Resignation enden könnte.

Dem liegt allerdings ein Verständnis von Unterricht zugrunde, das die Lehrperson weiterhin als die Allein-Verantwortliche für den Lernprozess sieht. Gerade dieses (Miss-)Verständnis soll aber durch neue Unterrichtsformen und Entwicklung einer Rückmeldekultur verändert werden. Wenn die ohnehin problematische Frage an die SchülerInnen, ob ihnen der Unterricht "gefallen" habe, negativ beantwortet wird, dann muss das kein Signal sein, "Selbsttätigkeit" und "Eigenverantwortlichkeit" als Ziele aufzugeben und vor einer wenig ausgebildeten Anstrengungsbereitschaft zu kapitulieren. Evaluationsarrangements gelingen nur dann, wenn bestimmte Einstellungen und Haltungen vorhanden sind und gegenseitiges Vertrauen herrscht. Es gibt mittlerweile eine Vielzahl erprobter Feedback-Methoden¹ und Konzepte für deren Einführung und Entwicklung. Wir haben in diesem Unterrichtsvorhaben Rückmeldeverfahren zu Förderung der Arbeit innerhalb der Lerngruppe erprobt. (s. S. 17 ff.)

Es ist sicherlich hilfreich, wenn solche Verfahren in eine allgemeine Feedback-Kultur in der Klasse eingebunden sind. Das bedeutet, dass SchülerInnen grundsätzlich lernen sollten, ihren MitschülerInnen positive Rückmeldungen zu geben und genau zu benennen, welches geänderte Verhalten sie von ihrem Gegenüber erwarten. Erst auf dieser Grundlage können Vereinbarungen getroffen und eigene Verhaltensziele formuliert werden.

So können SchülerInnen auch in anderen Fächern am Ende einer Gruppenarbeitsphase z.B. Karten in verschiedenen Farben bekommen:

Grün: Mit dieser Verhaltensweise hast du mir bei unserer Gruppenarbeit geholfen und ich fände es gut, wenn du so weitermachst.

Rot: Du würdest unserer Gruppe helfen, wenn du bei der weiteren Arbeit nicht mehr (so oft) Folgendes tun würdest.

Blau: Zum Ausgleich biete ich dir (euch) an, mein Verhalten folgendermaßen zu ändern.

¹ BASTIAN, J. u.a.: Feedback-Methoden. Erprobte Konzepte, evaluierte Erfahrungen. Praxis Beltz (Weinheim, 2003)

Einstiegsmöglichkeiten

Der Einstieg soll bei den SchülerInnen ein Bewusstsein dafür schaffen, dass man **Stoffe mit ihren Eigenschaften beschreiben und identifizieren** kann und dass sich bestimmte Eigenschaftswörter dafür besser eignen als andere.

Um das zu erreichen, gibt es zum Beispiel folgende (auch kombinierbare) Möglichkeiten:

1. SchülerInnen untersuchen selbst Mitgebrachtes (nach eigenen Ideen oder mit LehrerInnenhilfe) und finden Ordnungskriterien.

Beispiel für Arbeitsaufträge:

“Bringt von zuhause aus eurem Zimmer, aus Küche, Keller oder Garten Gegenstände mit.“

“Schreibt auf, wonach man diese Dinge sortieren und einordnen kann.“

2. LehrerIn bringt einen „kreativen Müllsack“ mit.

Vorschlag für den Inhalt: Würfelzucker, Kandis, Kupferdraht, Nagel, Schraube, Unterlegscheibe, Glas, Knete, Öl, Styropor, Steine, Holz, Gewürze, Spülmittel, Milch, Kaffee, Tee, Gummidichtung, Lötzinn, Spaghetti, Gips, Mehl, Holzkohle

SchülerInnen sortieren und schreiben auf, wonach sie sortiert haben.

3. SchülerInnen untersuchen Materialien / Gegenstände / Dinge (aus „Müllsack“ oder selbst mitgebracht)

Beispiel für Arbeitsaufträge:

“Stellt die Eigenschaften der Dinge fest.
Vergleicht die Dinge miteinander.
Benennt Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Dinge.
Stellt Fragen an einzelne Dinge.“

4. SchülerInnen raten mitgebrachte Gegenstände mit Eigenschaftswörtern

Beispiel für Arbeitsaufträge:

“Bringt von zuhause aus eurem Zimmer, aus Küche, Keller oder Garten Gegenstände mit. Die Gegenstände werden gegenseitig nicht verraten.“

“Der mitgebrachte Gegenstand einer Mitschülerin oder eines Mitschülers soll erraten werden. Fragt danach nur mit Adjektiven. Also z.B.: ‚Ist der Gegenstand weich?‘ ‚Ist der Gegenstand grün?‘ Schreibt die Adjektive für jeden Gegenstand auf einen einzelnen Zettel und den Namen des Gegenstands - wenn ihr ihn erraten habt - darunter.“

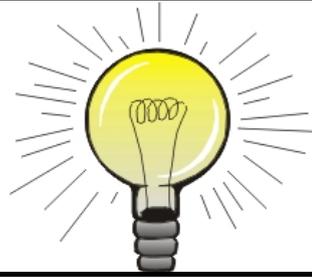
Zusammenfassung der gefundenen Eigenschaften:

Die mit den verschiedenen Einstiegsmöglichkeiten gefundenen Eigenschaften lassen sich in einem Cluster oder einem Mindmap zusammenfassen.

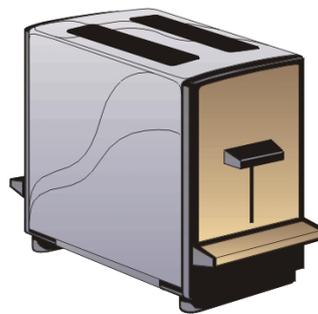
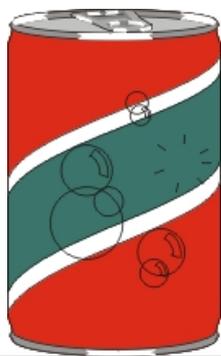
Anschließend wird eingeteilt, welche der Eigenschaften bzw. Eigenschaftswörter sich besonders für die Beschreibung von Materialien oder Stoffen eignen und welche anderen sich eher auf fertige Gegenstände beziehen.

Es erscheint an dieser Stelle nicht sinnvoll, auf einer Unterscheidung zwischen Stoff und Material zu bestehen.

Feld für Schul-Logo o.ä.



Geräte und Stoffe im Alltag



Dieses Heft gehört:

, Klasse:

Was ist ein „ewiges Blatt“?

Die SchülerInnen sammeln diese Blätter und heften sie von einem Jahrgangsortner in den nächsten um, weil darauf Informationen zu Vorgehensweisen oder Sachverhalten notiert sind, die immer wieder gebraucht werden und im Zweifelsfall nachgeschlagen werden sollen. Optimal ist es, wenn alle NaturwissenschaftlerInnen, noch besser alle FachlehrerInnen der Schule von den konkreten Ausgestaltungen dieser Materialien wissen und darauf zurückgreifen können.

Das ewige Blatt „Versuchsprotokoll“

Die hier abgebildeten ewigen Blätter eignen sich, um mit den SchülerInnen (exemplarisch an einem Handversuch) einführend Sinn und Aufbau eines Versuchsprotokolls zu besprechen, zum Beispiel in gedruckter Form + Folienexemplar.

In den Einzelstunden der Sequenz sollen die SchülerInnen die Reihenfolge der Elemente des Versuchsprotokolls dann beibehalten, aber - ohne die Druckunterlage - selbstständig aufschreiben und von der Form her gestalten.

Lösungshinweis:

Naturwissenschaftler und Naturwissenschaftlerinnen fertigen immer ein Versuchsprotokoll an, wenn sie einen Versuch durchführen.

Warum?

Andere WissenschaftlerInnen müssen beurteilen können, ob der Versuch auch richtig durchgeführt wurde. Sie müssen den Versuch „nachdenken“ können und auch selbst durchführen können. So können sie sachlich diskutieren, ob die Auswertung richtig ist.

**Ewiges Blatt: Das Versuchsprotokoll**

Naturwissenschaftler und Naturwissenschaftlerinnen fertigen immer ein Versuchsprotokoll an, wenn sie einen Versuch durchführen.

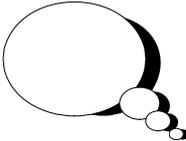
Warum? _____

Ein Versuchsprotokoll hat immer bestimmte Bestandteile. An unserer Schule haben wir uns darauf geeinigt, es so aufzuteilen:

	Versuchsfrage:	Hier wird genau danach gefragt, was du untersuchen willst.
	Vermutung:	Hier trägst du ein, vielleicht passieren wird, wenn du den Versuch durchführst.
	Versuchsmaterial und Versuchsgeräte:	Alle Dinge, die du für den Versuch benötigst, müssen hier genannt werden.
	Versuchsskizze:	Hier zeichnest du, wie der Versuchsaufbau aussieht.
	Versuchsdurchführung:	Hier steht, was man nacheinander bei dem Versuch machen muss.
	Versuchsbeobachtung:	Hier steht, was man bei dem Versuch sehen, hören, fühlen, riechen, schmecken oder messen konnte.
	Versuchsauswertung:	Hier steht, welche Schlussfolgerung ihr aus dem Versuch ziehen könnt. In der Versuchsauswertung steht also die Antwort auf die Versuchsfrage.

Versuchsprotokoll

Überschrift: _____ Datum: _____

	Versuchsfrage:	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
 ...	Vermutung:	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	Versuchsmaterial und Versuchsgeräte:	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	Versuchsskizze:	
	Versuchs- durchführung:	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	Versuchs- beobachtung:	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	Versuchs- auswertung:	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Arbeitsweise mit den Laborteam-Unterlagen

Die Laborteam-Unterlagen (→S. 15-24) sollen die Fähigkeit der SchülerInnen, in der Gruppe kompetent zu arbeiten, anlegen und entwickeln. Es wird von 5 Rollen innerhalb einer Gruppe ausgegangen (LaborchefIn, ZeitchefIn, ProtokollantIn, MaterialchefIn, LaborantIn →S.15) und damit auch von einer Gruppe von 5 SchülerInnen. Häufig entspricht das den Tischgruppen einer Klasse von 30 SchülerInnen. So kann jede/r jede Rolle bei 6 Stationen mindestens einmal übernehmen.

Bei dieser Konzeption übernehmen die SchülerInnen demnach von Experiment zu Experiment jeweils wechselnde Rollen und notieren nach der Durchführung des Versuches ihre Beobachtungen darüber, wie die anderen Teammitglieder ihren Rollen gerecht wurden.

Die Unterlagen sollen sicherstellen, dass

- jede/r SchülerIn sich beim Experimentieren aktiv betätigt
- jede/r SchülerIn jede Teilaufgabe mindestens einmal übernimmt
- die SchülerInnen üben, das Verhalten von Teammitgliedern bewusst wahrzunehmen und Feedback zu geben
- die SchülerInnen über ihre eigenen praktischen und sozialen Fähigkeiten reflektieren und sie im Idealfall langfristig verbessern.

Dazu muss das Konzept den SchülerInnen zunächst vorgestellt werden (→ Ewiges Blatt: „Das Laborteam“, S. 15). Auch die Rückmeldematerialien sollten hier den SchülerInnen schon einmal gezeigt werden.

Wie bei jeder Rückmeldeaktion ist es notwendig, mit den SchülerInnen auch über den Umgang damit zu reden, z.B. das die Rückmeldung sachlich bleiben muss, nicht zur Herabwürdigung genutzt werden darf und dass es unterschiedliche Einschätzungen geben kann.

Dann wird sichergestellt, dass der Wechsel der Aufgaben auch funktioniert → „Das Laborteam – Aufgabenverteilung“ (→S.17). Die SchülerInnen können ihre Rollen selbst festlegen oder die Lehrperson übernimmt dies. Die Pläne sollten eingesammelt und eventuell ausgehängt oder von jedem/jeder SchülerIn abgeschrieben werden, damit sicher gestellt ist, dass der Plan jederzeit eingesehen werden kann.

Am Ende jeder Stationsarbeit schreiben die SchülerInnen die Rückmeldungen an die anderen Mitglieder des Teams (→S. 18).

In den Einzelstunden geben die SchülerInnen ihre Rückmeldungen an die anderen SchülerInnen ab, welche sie auf ihren Rückmelde-Sammelbogen (→S. 19) kleben.

Am Ende des Stationsbetriebs fassen die SchülerInnen die Rückmeldungen zusammen, reflektieren über ihre eigenen Stärken und Schwächen bei diesem Durchgang und setzen sich Ziele für den nächsten (→S. 21).

In einer weiteren Unterrichtsstunde wird in der Gesamtgruppe noch über die gesamte Stationsarbeit einschließlich der Rückmeldungen reflektiert (→ S. 20)

Anmerkung: Eine weitere Methode müsste den SchülerInnen gegebenen falls vor Beginn der Arbeit an den Stationen noch vorgestellt werden: das Gruppenlesen (vgl. S. 22).



Ewiges Blatt: Das Laborteam

In jedem naturwissenschaftlichen Labor gibt es verschiedene Aufgaben. Für diese Aufgaben sind unterschiedliche Personen verantwortlich.

Ihr werdet bei den nächsten Experimenten, die ihr im Team durchführt, nacheinander alle Aufgabenbereiche kennen lernen. Dazu werdet ihr wenigstens ein Mal eine der folgenden Rollen übernehmen:

1. Der Laborchef / Die Laborchefin

Diese Person hat die Oberaufsicht, trägt die Verantwortung und ist Sprecher/Sprecherin des Teams. Sie

- liest den Arbeitsauftrag für das Team vor.
- überprüft, ob der Protokollant alles notiert hat.
- entscheidet bei allen Streitigkeiten.
- sammelt die Rückmeldebögen des Teams ein.



2. Der Zeitchef / Die Zeitchefin

Diese Person

- behält die Uhr im Auge.
- erinnert das Laborteam daran, wie viel Zeit es noch zur Erledigung aller Aufgaben (Experimentieren – Protokollieren – Aufräumen) hat.



3. Der Materialchef / Die Materialchefin

Diese Person

- überprüft die Vollständigkeit des Materials zu Beginn und am Ende des Experimentes.
- meldet beschädigte Geräte sofort.



4. Der Protokollant / Die Protokollantin

Diese Person

- trägt die Vermutungen des Teams in das Protokollblatt ein.
- trägt die Ergebnisse des Experimentes (gemessene Werte und Beobachtungen) in das Protokollblatt ein.
- schreibt die Auswertung, auf die sich das Laborteam geeinigt hat.



5. Der Laborant / Die Laborantin

Diese Person

- baut die Versuchsanordnung auf.
- führt die Experimente nach Anweisung durch.
- ist für das Reinigen der benutzten Geräte verantwortlich.



Das Laborteam: Aufgabenverteilung

Wer übernimmt an welcher Station welche Aufgabe?
Tragt die Namen ein.

Jede/r muss jede Aufgabe mindestens einmal übernommen haben.

Ein Tipp: Tragt eure Namen der Reihe nach ein und rückt die Namen in der nächsten Zeile jeweils ein Feld weiter nach rechts.

		<u>Station 1</u>	<u>Station 2</u>	<u>Station 3</u>	<u>Station 4</u>	<u>Station 5</u>	<u>Station 6</u>
	LaborchefIn						
	ZeitchefIn						
	MaterialchefIn						
	ProtokollantIn						
	LaborantIn						



Name:	Aufgaben:	hat nicht geklappt	hat geklappt	hat gut geklappt
	hat den Arbeitsauftrag für das Team vorgelesen			
	hat überprüft, ob der Protokollant alles notiert hat			
	hat bei Streitigkeiten entschieden			

Name:	Aufgaben:	hat nicht geklappt	hat geklappt	hat gut geklappt
	hat darauf geachtet, dass alle Aufgaben pünktlich erledigt wurden			

Name:	Aufgaben:	hat nicht geklappt	hat geklappt	hat gut geklappt
	hat die Vollständigkeit des Materials zu Beginn des Experimentes überprüft			
	hat die Vollständigkeit des Materials am Ende des Experimentes überprüft			

Name:	Aufgaben:	hat nicht geklappt	hat geklappt	hat gut geklappt
	hat die Vermutungen des Teams notiert			
	hat die Ergebnisse des Teams notiert			
	hat die Auswertung des Teams notiert			

Name:	Aufgaben:	hat nicht geklappt	hat geklappt	hat gut geklappt
	hat die Versuchsanordnung aufgebaut			
	hat das Experiment nach Anweisung durchgeführt			
	hat die benutzten Geräte gereinigt			



So habe ich im Labor gearbeitet (1)

Auswertung der Rückmeldungen zur Arbeit im Laborteam

Die SchülerInnen haben am Ende der Stationenarbeit jede der fünf Rollen wenigstens ein Mal selbst "gespielt" und zu ihrem Verhalten in dieser Rolle vorstrukturierte Rückmeldungen von den übrigen Gruppenmitgliedern erhalten. In den Stunden nach den beiden Stationsblöcken gab es in den Gruppen bereits Gelegenheit, sich über die Fremdbeobachtungen auszutauschen. Abschließend ist es Aufgabe jedes einzelnen Schülers, diese Beobachtungen zu sammeln und insofern für sich auszuwerten, als er/sie persönliche Ziele für die nächste Laborarbeit formuliert. Dabei besteht zum einen die Möglichkeit, kritische Rückmeldungen aufzunehmen und sich eine Verhaltensänderung vorzunehmen; die Kritik kann jedoch auch abgelehnt und das eigene Verhalten als sinnvoll begründet werden.

Die persönlichen Rückmeldungen werden von der Lehrperson eingesammelt und ausgewertet. Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten damit umzugehen:

Die zeitaufwändigste ist die individuelle, schriftliche Rückmeldung der Lehrperson an alle (30?) SchülerInnen.

Es kann jedoch auch eine Auswertung orientiert an den Rollen erfolgen. Welche Schwierigkeiten sind in der Laborchef-Funktion am häufigsten aufgetreten? Was hat beim Protokollieren besonders gut geklappt? Solche zusammenfassenden Aspekte, verknüpft mit eigenen Beobachtungen, könnten Grundlage eines Gespräches mit der ganzen Klasse sein.

In Klassen, die durch entsprechendes Kommunikationstraining geübt sind, kann das auswertende Gespräch auch in der Kleingruppe stattfinden mit der Aufgabe, gemeinsame Ziele für die weitere Zusammenarbeit festzulegen.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, mit einem "Blitzlicht" zu arbeiten. JedeR notiert zunächst für sich die Fortführung einiger Satzanfänge (z.B. "Die Arbeit in einem Laborteam klappt dann besonders gut, wenn ..." oder "Die Arbeit in einem Laborteam kann nicht klappen, wenn ..."), und diese werden dann reihum zunächst kommentarlos vorgelesen. Die Satzergänzungen können aber auch auf Karteikarten geschrieben und auf einem Plakat gesammelt und strukturiert werden. Auch hier ist ein anschließendes Klassengespräch möglich.

**So habe ich im Labor gearbeitet (2)**

Trage die Rückmeldungen deines Laborteams in die Tabelle ein (Häufigkeit der Eintragungen deiner MitschülerInnen). Schreibe auf, was du dir als Ziel bei der nächsten Laborarbeit vornimmst.

LaborchefIn	Aufgaben:	hat nicht geklappt	hat geklappt	hat gut geklappt
	hat den Arbeitsauftrag für das Team vorgelesen			
	hat überprüft, ob der Protokollant alles notiert hat			
	hat bei Streitigkeiten entschieden			
Mein Ziel als Laborchef / Laborchefin:				
ZeitnehmerIn	Aufgaben:	hat nicht geklappt	hat geklappt	hat gut geklappt
	hat darauf geachtet, dass alle Aufgaben pünktlich erledigt wurden			
Mein Ziel als Zeitchef / Zeitchefin:				
MaterialchefIn	Aufgaben:	hat nicht geklappt	hat geklappt	hat gut geklappt
	hat die Vollständigkeit des Materials zu Beginn des Experimentes überprüft			
	hat die Vollständigkeit des Materials am Ende des Experimentes überprüft			
Mein Ziel als Materialchef / Materialchefin:				
ProtokollantIn	Aufgaben:	hat nicht geklappt	hat geklappt	hat gut geklappt
	hat die Vermutungen des Teams notiert			
	hat die Ergebnisse des Teams notiert			
	hat die Auswertung des Teams notiert			
Mein Ziel als Protokollant / Protokollantin:				
LaborantIn	Aufgaben:	hat nicht geklappt	hat geklappt	hat gut geklappt
	hat die Versuchsanordnung aufgebaut			
	hat das Experiment nach Anweisung durchgeführt			
	hat die benutzten Geräte gereinigt			
Mein Ziel als Laborant / Laborantin:				

Lesen und Verstehen in der Gruppe

Die dritte Station „Magnetisierbarkeit“ enthält einen Text, der von den SchülerInnen zu lesen und auszuwerten ist. Für SchülerInnen, die Probleme mit dem konzentrierten, Sinn entnehmenden Lesen haben, empfehlen wir zum Beispiel das „Gruppen-Lesen“:

Das Gruppen-Lesen ist eine Methode für die SchülerInnen, sich den Sinn von Texten zu erschließen, die folgende Vorteile hat:

- Langwieriges, langsames Lesen mit hoher Anforderung an die Aufmerksamkeit der „zuhörenden“ SchülerInnen entfällt.
- Gemeinsam können Verständnisschwierigkeiten innerhalb der Gruppe selbstständig überwunden werden.

Dazu dienen die einzelnen Schritte, die auf dem ewigen Blatt rechts abgebildet sind. Es wird ein Gruppenleiter / eine Gruppenleiterin bestimmt, welche/r die einzelnen Schritte steuert. Die Schritte werden jeweils für einen Textabschnitt durchgegangen, bevor der nächste gelesen wird.

Die Erfahrung zeigt, dass die SchülerInnen dazu neigen, nach einer Weile die einzelnen Schritte zu überspringen und/oder das ewige Blatt nicht mehr automatisch benutzen.

Daher ist es sinnvoll, aus dem ewigen Blatt zusätzlich laminierte Karteikarten herzustellen, die der/die GruppenleiterIn jeweils in die Hand nimmt und von 1-5 durchgeht. Dabei stehen die zusammenfassenden Begriffe jeweils auf der Vorder-, die längeren Erklärungen auf der Rückseite.

Eine weitere Hilfe kann es sein, den Text jeweils in Abschnitte zu zerschneiden und die einzelnen Abschnitte zu laminieren und dem/der GruppenleiterIn in die Hand zu geben.



Gruppenlesen – abschnittsweise

1. Alle lesen den Abschnitt still.	Lesen
2. Der / die GruppenleiterIn fragt nach schwierigen Wörtern und Sätzen . Alle zusammen finden die Erklärungen.	Schwierige Wörter und Sätze
3. Der / die GruppenleiterIn stellt Fragen über den Abschnitt. Jede/r antwortet der Reihe nach.	Fragen
4. Der / die GruppenleiterIn fasst zusammen , was in diesem Abschnitt vorkommt.	Zusammenfassen
5. Der / die GruppenleiterIn fragt nach Vermutungen , wie der Text weitergeht. Alle äußern eine Vermutung	Vermutungen

Untersuchung von Stoffeigenschaften an sechs Stationen

Die SchülerInnen untersuchen an sechs Stationen verschiedene Stoffeigenschaften exemplarisch.

Ziele:

Dabei wird neben der *konzeptbezogenen Arbeit* Wert gelegt auf:

- *ritualisierte Durchführung und Dokumentation der Versuche*
- *Rollenwechsel innerhalb der Gruppe*
- *Training von Feedback und Reflexion*

An einer Stelle (Station Magnetismus) wird die Lesekompetenz mit einer Methode des Gruppenlesens gefordert bzw. gefördert.

Aufbau der Unterrichtssequenz, Zeitbedarf:

Um diese Ziele innerhalb der Sequenz verwirklichen zu können, werden von den drei Wochenstunden jeweils zwei verwendet, um die Versuche an zwei Stationen durchzuführen. Eine weitere Wochenstunde wird für Dokumentation, Memorieren, Feedback und Reflexion gebraucht. Dies ergibt – zusammen mit einer einführenden Unterrichtsstunde – einen Zeitbedarf von 10 Stunden. Dazu muss, falls die SchülerInnen noch nicht mit der Protokollierung der Versuche vertraut sind, dafür noch eine zusätzliche Einführungsstunde gerechnet werden. Ähnliches gilt für die Lesetechnik bzw. den Stationsbetrieb. Die Auswertung umfasst dann noch eine Doppelstunde für die inhaltliche Zusammenfassung und eine Einzelstunde für die Reflexion der Kommunikationsprozesse.

1 Unterrichtsstunde:	Einführung in die Arbeitsweise (+nach Bedarf weitere Unterrichtsstunden für die Einführung in bestimmte Techniken)
9 Unterrichtsstunden:	Im Wechsel 2 Stunden Stationsarbeit und 1 Stunde Dokumentation, Memorieren und Reflexion
2 Unterrichtsstunden:	Zusammenfassung der gelernten Inhalte
1 Unterrichtsstunde:	<u>Reflexion der Kommunikationsprozesse</u>
Summe:	13 Unterrichtsstunden (mindestens)

Jede(r) SchülerIn soll ein eigenes Protokoll schreiben. Die folgenden Stationsblätter sollten laminiert an den Stationen ausliegen. Bei manchen Stationsblättern sollen die SchülerInnen vor dem Versuch ihre Vermutungen über den Versuchsausgang eintragen. Dies kann auf den laminierten Blättern mit wasserlöslichem Folienstift geschehen. Der/die ProtokollantIn ist dafür zuständig, die Ergebnisse bis zur nächsten Einzelstunde aufzubewahren. In dieser Einzelstunde schreiben alle ihr Protokoll, sprechen eventuell über die Rückmeldungen und memorieren die Erkenntnisse. Für die nächste Gruppe kann man die Eintragungen auf den laminierten Blättern dann wieder weg wischen. (Sollten Parallelklassen das Material benutzen, sollte für jede Klasse ein eigener Satz laminiertes Stationsblätter vorhanden sein.)

Hinweise zu den einzelnen Stationen:

Station 1: Die Materialien (Aluminium, Kupfer, Eisen etc.) sollten beschriftet sein; man kann nicht unbedingt voraussetzen, dass die SchülerInnen diese Stoffe vom Ansehen her erkennen.

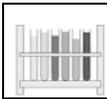
Station 2: Erwartete Lösung: Zucker, Salz, Spiritus und Spülmittel sind gut löslich. Mehl ist kaum löslich. Kohle und Speiseöl sind nicht löslich.

Station 3: Bei der Auswahl der zu prüfenden Gegenstände sollte überlegt werden, ob die Ss. wissen, aus welchen Stoffen der Gegenstand besteht (Vorschlag auch hier: beschriften!).

Station 4: Die thermische Leitfähigkeit nimmt in folgender Reihe ab:
Kupfer > Aluminium > Eisen > Stahl > Glas > Kunststoff.

Station 5: Die Ritzhärte nimmt in folgender Reihe ab:
Keramik > Glas > Ton > Eisen > Kupfer > Ytong > Schneiderkreide.

Station 6: Gummi: ca. 0,9 g/cm³; Holz: 0,4 – 1,2 g/cm³; Styropor: 0,02-0,06 g/cm³,
Wachs ca. 0,9 g/cm³; Glas ca. 2,5 g/cm³.

**Welche festen Stoffe leiten den Strom ?**

Strom ist nützlich und lebensgefährlich zugleich. Er beleuchtet nachts unsere Straßen, bringt aber auch täglich Menschen um, die an beschädigten Elektrogeräten einen Stromschlag bekommen.

Es gibt Stoffe, die den Strom leiten und Stoffe, die das nicht können, also den Strom isolieren. An dieser Station werdet ihr untersuchen, welche Stoffe den Strom leiten können und welche nicht.

Versuchsfrage:

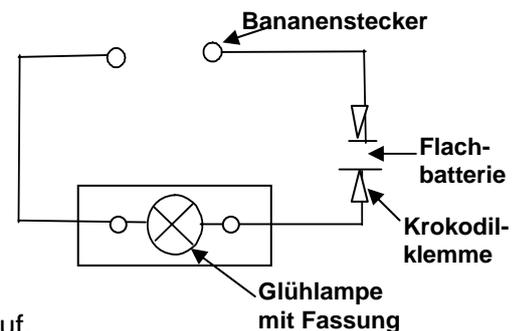
Welche festen Stoffe leiten den Strom?

Vermutung:

Kreuzt in den grauen Feldern der Tabelle an, ob die Lampe leuchten wird oder nicht.

Versuchsmaterial und**Versuchsgeräte:**

- Flachbatterie
- Glühlampe mit Fassung
- 1 Kabel mit 2 Bananensteckern
- 2 Kabel mit je 1 Krokodilklemme und 1 Bananenstecker
- Stoffe, die untersucht werden sollen: (siehe Tabelle)

Versuchsskizze:**Versuchsdurchführung:**

1. Baut den Versuch wie in der Abbildung dargestellt auf.
2. Haltet die beiden Kabelenden mit den Bananensteckern aneinander. Jetzt ist der Stromkreis geschlossen und die Lampe müsste leuchten.
3. Berührt nun mit den beiden Enden der Bananenstecker die zu testenden Stoffe und beobachtet, ob die Lampe leuchtet oder nicht.

Versuchsbeobachtung:

Trage die Beobachtung in die weißen Spalten ein.

Versuchsauswertung:

Wertet den Versuch aus, indem ihr eure Beobachtungen mit euren Vermutungen vergleicht und die Tabelle weiter ausfüllt.

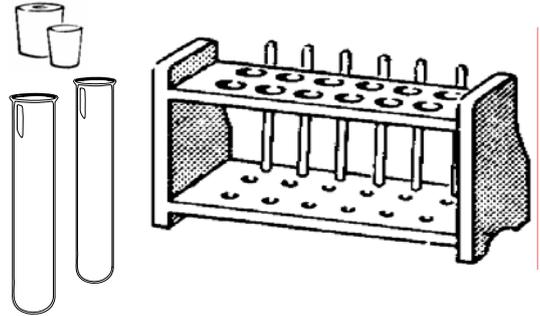
Material (Stoff, den ihr getestet habt)	Vermutung		Beobachtung		Auswertung Vermutung stimmt ja / nein
	Lampe leuchtet	Lampe leuchtet nicht	Lampe leuchtet	Lampe leuchtet nicht	
1. Gummi					
2. Aluminium					
3. Kunststoff					
4. Kupfer					
5. Holz					
6. Eisen					
7. Glas					
8. Porzellan					

**Welcher Stoff ist wasserlöslich ?****Versuchsfrage:** Welcher Stoff ist wasserlöslich?**Vermutung:** Tragt eure Vermutungen durch Ankreuzen in den grauen Teil der Tabelle ein. Unterscheidet dabei zwischen

- **gut löslich:** Der Stoff löst sich in Wasser restlos auf (ist nicht mehr sichtbar).
- **kaum löslich:** Der Stoff löst sich nur zu einem kleinen Teil auf; das meiste bleibt als Rückstand sichtbar.
- **unlöslich:** Der Stoff bleibt komplett als Rückstand sichtbar.

Versuchsmaterial und Versuchsgeräte:

- 8 Reagenzgläser mit Stopfen
- 1 Reagenzglasständer
- Spatel
- Wasser
- Stoffe, die untersucht werden sollen (siehe Tabelle)

**Versuchsdurchführung:**

Füllt die Reagenzgläser zur Hälfte mit Wasser.

Gebt in jedes Reagenzglas vorsichtig eine Spatelspitze (bzw. 5 Tropfen) des zu untersuchenden Stoffes. Verschließt das Reagenzglas mit dem Stopfen. Schüttelt das Reagenzglas gründlich. Stellt das Reagenzglas in den Ständer und beobachtet, was passiert. Verfährt mit den anderen Reagenzgläsern genauso.

Versuchsbeobachtung: Tragt eure Versuchsbeobachtungen durch Ankreuzen in den weißen Teil der Tabelle ein.

Stoff ist in Wasser	Vermutung:			Beobachtung:		
	löslich gut	löslich kaum	un- lös- lich	löslich gut	löslich kaum	un- lös- lich
Zucker						
Salz						
Mehl						
Speiseöl						
Kohle						
Spülmittel						
Spiritus						
Gips						

Versuchsauswertung: Folgende Stoffe sind gut wasserlöslich: ...

Folgende Stoffe sind kaum wasserlöslich:...

Folgende Stoffe sind nicht wasserlöslich: ...

Hinweis zur Arbeit mit der Station „magnetisierbare Stoffe“

Die SchülerInnen werden möglicherweise Schwierigkeiten haben werden, die Materialien, aus denen einige Gegenstände bestehen, korrekt bzw. sinnvoll zu identifizieren.

Daher könnte es günstig sein, Gegenstände vorzubereiten, die mit den Stoffen, aus denen sie bestehen, beschriftet sind.

Es ist zu überlegen, ob verschiedene Reinstoffe wie Eisen- und Nickelquader, Holz und Aluminium u.ä. angeboten werden.

**Welcher Stoff wird vom Magneten angezogen?**

Um eine Stecknadel im Heuhaufen zu finden oder um bei der Müllsortierung eisenhaltige Gegenstände vom übrigen Abfall zu trennen, kann man Magneten einsetzen.

**Versuchsfrage:**

Welcher Stoff ist magnetisch?

Vermutung:

Tragt eure Vermutung in den grau unterlegten Teil der Tabelle ein.

**Versuchsmaterial und
Versuchsgeräte:**

Magnet, verschiedene Alltagsgegenstände.

Versuchsdurchführung:

Prüft die Wirkung eines Magneten auf diese Gegenstände, die aus unterschiedlichen Materialien bestehen.

Versuchsergebnis:

Gegenstand	Material	Vermutung		Beobachtung	
		wird angezogen	wird nicht angezogen	wird angezogen	wird nicht angezogen

Versuchsauswertung:

Es gibt Gegenstände aus _____, die von _____ angezogen werden.

Zwischen diesen Gegenständen und dem Magneten wirkt eine Magnetkraft. Man nennt diese Stoffe, die angezogen werden, magnetisierbare Stoffe.



Magnetismus

Bei wem haben wir Vertretung ? Fällt heute die letzte Stunde aus ? Antworten dazu stehen auf dem Vertretungsplan. Dieser wird mit Heftzwecken auf einer Holztafel im Flur ausgehängt. Oder habt ihr ein Anschlagbrett aus Metall ? Dann wird das Papier mit einem Magneten befestigt. Über vielen Waschbecken hängt die Seife stets trocken an Magneten, und in Werkstätten haften die Werkzeuge an Magnetleisten. Besonders häufig begegnen wir Magneten an Schranktüren als Verschluss. Reisende benutzen in der Bahn oder im Bus Brettspiele, bei denen die Figuren oder Spielsteine kleine Magneten besitzen, damit sie nicht verrutschen können. Und wenn eine Polizeistreife zu einem Einsatz fährt, setzt sie ein Blaulicht auf das Autodach, das magnetisch gehalten wird. Magneten sind aber keine Erfindung der heutigen Zeit.

Eine griechische Legende, die über 2000 Jahre alt ist, erzählt von einem Hirten mit dem Namen Magnes. Er lebte auf der Insel Kreta, wo er seine Schafe hütete. Als er eines Tages seinen Hirtenstab auf einen Stein setzte, wurde die Eisenspitze des Stabes so stark angezogen, dass er sie kaum wieder losreißen konnte. Das Gestein, das Eisen so stark anzog, wurde Magnetstein genannt. Vielleicht kommt der Name aber auch von der Stadt Magnesia (heute in der Türkei), in deren Umgebung dieses eigenartige Gestein gefunden wurde, welches Eisen anziehen konnte. Über die geheimnisvolle Kraft eines Magneten haben die Menschen in den letzten 2000 Jahren viel nachgedacht.

Nur die drei Metalle Eisen, Kobalt und Nickel zeigen die merkwürdige Eigenschaft eines Magneten. Die Anziehungskraft ist die einzige Wirkung eines Magneten, die wir beobachten können. Man sieht und hört nicht das Mindeste, es steigt keinerlei Geruch in die Nase und es lässt sich nichts schmecken oder ertasten. Die Anziehungskraft wirkt bereits auf größere Entfernung. Je näher sich die Körper kommen, um so stärker wird die anziehende Wirkung. Magneten haben allerdings nicht nur eine anziehende Wirkung.

Vom Menschen hergestellte Magnete sind meist als Stäbe, Scheiben oder Würfel geformt – wie z.B. der Magnetknopf, der euren Vertretungsplan festhält. Wenn ihr zwei solche Magnete zusammenbringen wollt, kann es sein, dass das sehr schwer ist, weil die beiden sich gegenseitig abstoßen. Das liegt daran, dass alle Magnete zwei Enden (sog. Pole) haben: einen Nordpol und einen Südpol. Gleiche pole stoßen sich nun ab und unterschiedliche Pole ziehen sich an. Die Begriffe Nord- und Südpol kennst du sicherlich.

Auch die Erde stellt einen Magneten dar. Sie hat einen magnetischen Südpol und einen magnetischen Nordpol. Der magnetische Südpol der Erde liegt in der Nähe des geografischen Nordpols und umgekehrt: der magnetische Südpol liegt in der Nähe des geografischen Nordpols. Ein Kompass, der uns die Himmelsrichtung "Norden" anzeigt, hat eine Magnetnadel, die sich frei bewegen kann.

Die Kompassnadel ist ein Magnet und hat also auch einen Nord- und einen Südpol. Wenn kein anderer Magnet in der Nähe ist, dann wird der Nordpol der Kompassnadel vom magnetischen Südpol der Erde angezogen. Die Nadel zeigt dann in Richtung des geografischen Nordpols.



Gruppenlesen: Magnetismus

- Bearbeitet den Text zum Thema „Magnetismus“ abschnittsweise, wie in der Anleitung „Gruppenlesen“ angegeben.
- Tragt nach jedem Abschnitt die Zusammenfassung und die Vermutung, wie der Text weiter geht, hier auf diesem Blatt ein.

1. Abschnitt: Zusammenfassung <hr/> <hr/> <hr/>	1. Abschnitt: Vermutung , wovon der nächste Abschnitt handelt. <hr/> <hr/> <hr/>
2. Abschnitt: Zusammenfassung <hr/> <hr/> <hr/>	2. Abschnitt: Vermutung , wovon der nächste Abschnitt handelt. <hr/> <hr/> <hr/>
3. Abschnitt: Zusammenfassung <hr/> <hr/> <hr/>	3. Abschnitt: Vermutung , wovon der nächste Abschnitt handelt. <hr/> <hr/> <hr/>
4. Abschnitt: Zusammenfassung <hr/> <hr/> <hr/>	4. Abschnitt: Vermutung , wovon der nächste Abschnitt handelt. <hr/> <hr/> <hr/>
5. Abschnitt: Zusammenfassung <hr/> <hr/> <hr/>	5. Abschnitt: Vermutung , wovon der nächste Abschnitt handelt. <hr/> <hr/> <hr/>
6. Abschnitt: Zusammenfassung <hr/> <hr/> <hr/>	

**Welche Stoffe leiten die Wärme ?****Versuchsfrage:**

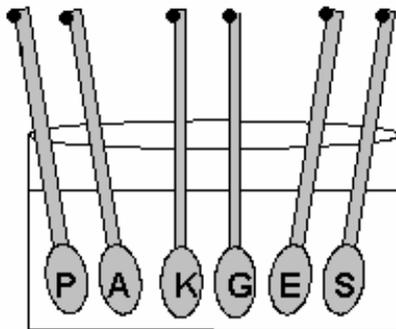
Welche Stoffe leiten die Wärme?

Vermutung:

Trage deine Vermutung als Zahl zwischen 1 (für die größte Wärmeleitfähigkeit) und 6 (für die geringste Wärmeleitfähigkeit) in die grau unterlegte Spalte der Tabelle ein!

**Versuchsmaterial und
Versuchsgeräte:**

- Gefäß mit heißem Wasser
- Heizplatte
- 6 Löffel oder Stäbchen aus Plastik, Aluminium, Kupfer, Glas, Eisen, Stahl.
- Knetwachs

**Versuchsdurchführung:**

Heizplatte

Stelle das Gefäß mit dem heißen Wasser auf die Heizplatte. Das Wasser sollte heiß sein, aber nicht kochen.

Befestige am oberen Ende jedes Stäbchens ein gleich großes Klümpchen Knetwachs.

Stelle dann die Löffel bzw. Stäbchen möglichst gleichzeitig in das Wasser.

Notiere dann, bei welchem Stäbchen das Wachs-Kügelchen am schnellsten, am zweitschnellsten usw. herunterfällt.

Versuchsbeobachtung: Trage deine Beobachtungen in die Tabelle ein. Das Material, das sich am schnellsten erwärmt hat, bekommt eine 1 (usw.).

	Vermutung	Beobachtung
Plastik		
Aluminium		
Kupfer		
Glas		
Eisen		
Stahl		

Versuchsauswertung:

Ordne die 6 untersuchten Materialien nach ihrer Wärmeleitfähigkeit.

**Harte und weiche Stoffe****Versuchsfrage:**

Wie hart sind die Stoffe?

Vermutung:

Trage deine Vermutung in die grau unterlegte Spalte der Tabelle ein (den vermutlich härtestem Stoff in die obere Zeile, den vermutlich weichsten Stoff in die untere Zeile)!

**Versuchsmaterial und
Versuchsgeräte:**

Kupferblech, Eisenblech, Keramikfliese, Tonscherbe, Glasscherbe, Schneiderkreide, Ytongstück

Versuchsdurchführung:

Das älteste Verfahren, um die Härte eines Stoffes herauszufinden, ist die *Ritzprobe*. Mit einem härteren Stoff kann man nämlich einen weicheren anritzen.

Nehmt deshalb einen Stoff und versucht, mit ihm alle anderen ohne besondere Kraftanstrengung anzuritzen. Nehmt dann den zweiten Stoff und geht genau so vor.

Wiederholt die Ritzprobe so lange, bis ihr alle Stoffe durchgetestet habt.

Versuchsbeobachtung:

Stoff		ritzt (ja = + / nein = -)						
		K	E	F	T	G	K	Y
Kupferblech	K	x						
Eisenblech	E		x					
Keramikfliese	F			x				
Tonscherbe	T				x			
Glasscherbe	G					x		
Schneiderkreide	K						x	
Ytong	Y							x

(Die Buchstaben sind die Abkürzungen für den Stoff.)

Versuchsauswertung:

Ordnet die Stoffe nach ihrer tatsächlichen Härte in der Spalte „Beobachtung“. Vergleicht mit euren Vermutungen!

Stoffeigenschaft	Vermutung	Beobachtung
Hart  Weich		



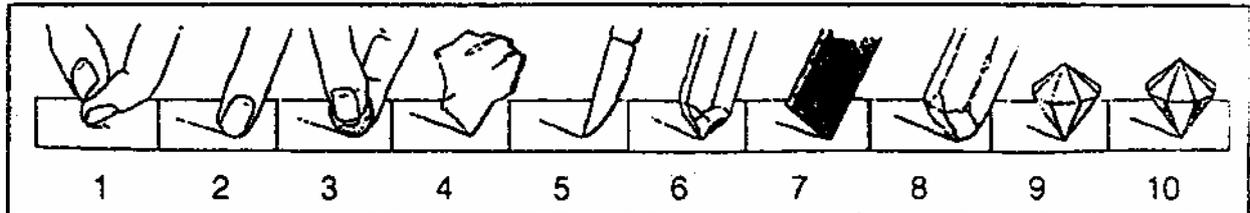
Vergleicht euer Ergebnis mit dem Informationsblatt „Das ist die Härte“



Das ist die Härte

Wenn uns etwas besonders hart vorkommt, dann bezeichnen wir es oft als „steinhart“. Hinter dem Sprichwort „Steter Tropfen höhlt den Stein“ steckt aber auch die Erfahrung, dass Steine weich sein können. Gibt es wirklich solche Unterschiede zwischen den Gesteinsarten?

Alle Steine bestehen aus Mineralien. Manche dieser Mineralien sind sehr wertvoll. Der Physiker Friedrich MOHS hat 1812 eine Methode entwickelt, mit der man die Härte der Mineralien bestimmen kann. Seine Beobachtung war, dass ein härterer Stoff auf einem weicheren Kratz- oder Ritzspuren hinterlässt.



In seiner HÄRTESKALA sind die Stoffe nach steigender Ritzhärte geordnet. Die Skala geht also von weich (1) bis hart (10).

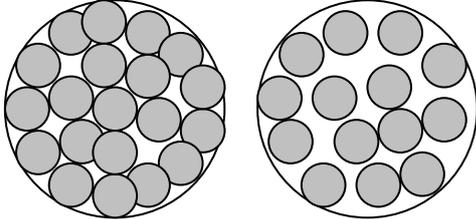
Härtegrad	Name des Minerals	im Alltag entspricht es der Härte folgender Gegenstände:
1	Talk	Schneiderkreide
2	Gips	Fingernagel
3	Kalkspat	Kupfermünze
4	Flussspat	Eisennagel
5	Apatit	Glas
6	Feldspat	Messerklinge
7	Quarz	Stahlfeile
8	Topas	Schmirgelpapier
9	Korund	Aufsätze für elektrische Schleifgeräte
10	Diamant	

Gips kann also Talk ritzen, aber Talk wiederum kann Gips nicht ritzen. Der menschliche Fingernagel hat die Härte 2,5. Mit dem Fingernagel kann man deshalb beide Mineralien schaben bzw. ritzen.

Edelsteine der Härtegrade 1 und 2 gelten als weich, die über 6 als hart; dazwischen liegende als mittelhart. Die Abstände zwischen den Härtewerten der MOHSschen Skala sind keineswegs gleich groß. Vielmehr ist sogar der Abstand zwischen Talk (1) und Korund (9) kleiner als der zwischen Korund und Diamant (10), dem härtesten aller Stoffe.

**Welcher Stoff ist der dichteste?****INFO:**

Eine Holzkugel wiegt mehr als eine Kugel aus Styropor, weil im Holz die kleinen Teilchen, aus denen die Kugel besteht, dicht und eng zusammengepackt sind. In der Styroporkugel liegen die kleinen Teilchen weiter auseinander.



Die Holzkugel hat dadurch eine größere Masse als die **gleich große** Styroporkugel.

Die Gegenstände, die ihr an dieser Station untersucht, sind aber nicht gleich groß, sie haben nicht den gleichen Rauminhalt (das gleiche *Volumen*).

Um sie miteinander zu vergleichen, müsst ihr deshalb in drei Schritten vorgehen:

1. die Masse des Gegenstands bestimmen
2. das Volumen des Gegenstands bestimmen
3. Masse durch Volumen teilen, um die Dichte zu bestimmen.

Versuchsfrage: Welcher Stoff hat die größte Dichte?

Vermutung: Trage deine Vermutung in die grau unterlegte Spalte der Tabelle ein (den vermutlich dichtesten Stoff in die obere Zeile, den am wenigsten dichten Stoff in die untere Zeile)!

Versuchsmaterial und Versuchsgeräte: Waage, Überlaufgefäß, Messzylinder, verschiedene Gegenstände, Stecknadel

Versuchsdurchführung:

1. Bestimme die Masse der Gegenstände mit einer Waage in Gramm (g).
2. Bestimme das Volumen der Gegenstände mit einem Überlaufgefäß und einem Messzylinder in Kubikzentimeter ($\text{cm}^3 = \text{ml}$). Tipp: Gegenstände, die nicht ganz untertauchen, müsst ihr vorsichtig (mit einer Stecknadel) ein Mal unter die Wasseroberfläche tauchen.
3. Bestimme nun die Dichte, indem du die Masse durch das Volumen teilst.

Versuchsbeobachtung:

Stoff	Masse in g	:	Volumen in cm^3	= Dichte in $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
Gummi		:		=
Holz		:		=
Styropor		:		=
Wachs		:		=
Glas		:		=

Versuchsauswertung:

Ordnet die Stoffe nach ihrer tatsächlichen Dichte in der Spalte „Beobachtung“. Vergleicht mit euren Vermutungen!

Stoffeigenschaft	Vermutung	Beobachtung
dicht		
↓		
weniger dicht		

Mindmap "Stoffeigenschaften"

Die Mindmap soll den SchülerInnen Gelegenheit geben, bisher Erfahrenes zu ordnen und später zu wiederholen. Sie lässt sich in vielfältiger Weise gestalten und einsetzen.

Unser Vorschlag:

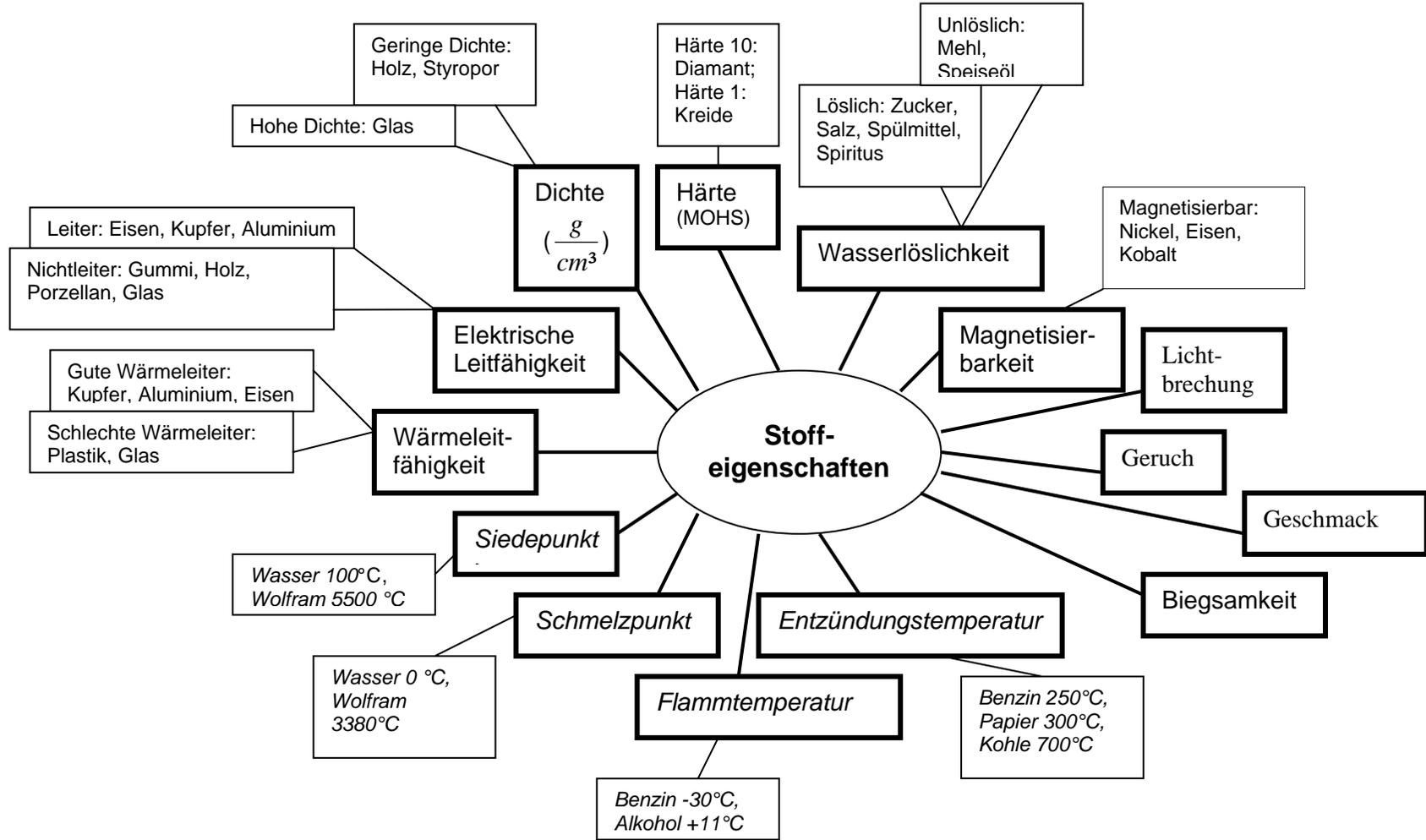
Da auch in späteren Jahrgängen auf die Stoffeigenschaften zurück gegriffen wird, erscheint es uns sinnvoll, die Mindmap als ewiges Blatt anzulegen.

Die Mindmap wird so angelegt, dass sie den Erfahrungsprozess der SchülerInnen annähernd widerspiegelt. Dazu werden drei Gruppen von Stoffeigenschaften eingeplant:

1. die im Stationsbetrieb durchgenommenen
2. die in der Karteikarten-Arbeit hinzugekommenen
3. von den SchülerInnen zusätzlich genannte Eigenschaften.

Das heißt also, dass die Mindmap in ihrem ersten Teil nach dem Stationsbetrieb erstellt wird. Der zweite Teil erfolgt nach der Karteikarten-Arbeit und der dritte Teil zum Beispiel am Ende der Unterrichtsreihe. Die Teile können farblich voneinander abgesetzt werden (in der gedruckten Version angedeutet durch verschiedene Schriftarten).

(Ideal wäre es, in späteren Jahren das Blatt um weitere Eigenschaften zu ergänzen.)



Die Arbeit mit den Karteikarten

Die Karteikarten enthalten auf der Vorderseite Informationen, anhand derer Stoffe identifiziert werden können, auf der Rückseite in „verpackter“ Form die Antworten.

Sie sind so nicht auf den ersten Blick für die SchülerInnen sichtbar, aber, nachdem die Lösung gefunden wurde, zur Selbstüberprüfung klar erkennbar.

Die SchülerInnen müssen mehrere Tabellen im Zusammenhang benutzen, um zu den Lösungen zu gelangen. Neben der Übung dieser Fertigkeit soll auf der inhaltlichen Ebene die Erkenntnis gefestigt werden, dass es außer den im Stationsbetrieb erfahrenen viele weitere Stoffeigenschaften gibt, die einen Stoff charakterisieren und seine Verwendbarkeit bestimmen.

Die Materialien können von den SchülerInnen selbstständig benutzt werden und stehen später für Übungen und Wiederholungen zur Verfügung.

Sie können zum Beispiel auf Pappe gedruckt oder laminiert werden.

Lösungen:

Die Karteikarten enthalten auf der Vorderseite links unten kleine Zahlen. Zu den so nummerierten Karten gehören jeweils folgende Lösungen:

1. Kochsalz
2. Eisen
3. Platin
4. Siehe Rückseite
5. Graphit
6. Aluminium
7. Silber; Konkurrent: Kupfer
8. Luft; Hauptbestandteil: Stickstoff
9. Salzwasser
10. Glas
11. Wolfram
12. Zucker
13. Alkohol
14. Kobalt
15. Papier
16. Diamant
17. Eisen
18. Nickel
19. Kork
20. Holz
21. Sauerstoff
22. Blei
23. Wasser
24. Kalzium

Was bin ich?

Ich schmilze erst bei 801°C .

Ich würde erst bei 1413°C kochen.

Man braucht mich jeden Tag!

Ich bin wasserlöslich.



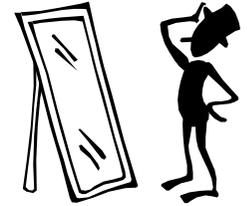
Was bin ich?

Ich habe ein Volumen von 3 cm^3 .

Ich habe eine Masse von $23,6\text{ g}$.

Ich glänze.

Ich bin ein fester Stoff bei Raumtemperatur.



1

2



Was bin ich?

Ich bin ein nicht magnetisierbares Metall,

etwa dreimal so dicht wie ein magnetisierbares Metall,

trotzdem kann dieses magnetisierbare Metall Kratzer auf mir verursachen.



Was bin ich?

Oder: Bin ich aus Gold?

Archimedes, ein Denker im antiken Griechenland, bekam vom König folgende Aufgabe:

Ist diese Krone aus reinem Gold?

Er wog die Krone: 7550 g

Er maß das Volumen: 400 cm^3

3

4

Was bin ich?

Ich bin der Stoff, aus dem deine Bleistiftminen sind.
Ich leite elektrischen Strom, obwohl ich nicht zu den besten 25 elektrischen Leitern gehöre.

Wenn man Strom aus einer Batterie an einen Bleistift anlegt, erhitze ich mich, ohne zu schmelzen, denn meine Schmelztemperatur liegt bei 3650°C . Das Holz des Bleistifts dagegen verschmort schon viel eher!



5



Was bin ich?

Ich wäre das ideale Material für elektrische Leitungen, denn ich bin weich und biegsam und leite Strom bestens.

Da es mich vergleichsweise selten gibt und ich daher teuer bin, wird aber meistens ein andersfarbiger Konkurrent dafür genommen.

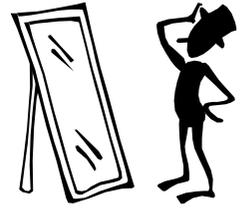
Was bin ich und was ist mein Konkurrent?

7

Was bin ich?



Aus mir macht man gerne



Kochgeschirr, denn ich bin vergleichsweise preiswert, ich bin leicht, weil ich eine geringe Dichte habe, die nur etwas mehr als ein Drittel der Dichte von Eisen beträgt, und ich leite die Wärme auch fast dreimal so gut wie Eisen. Leider bin ich nur etwa halb so hart wie Eisen, deswegen verbiege ich mich beim Kochen leicht. Fürs Camping bin ich aber toll!

6



Was bin ich?

Ich bin ein Gemisch aus verschiedenen Stoffen, und habe bei 20°C die gleiche Dichte wie der Stoff,

der an mir den größten Anteil hat.

Diese Dichte ist äußerst gering!

Mein Hauptbestandteil ist bei $-195,8\text{C}$ fest. Das nutzt man übrigens aus, um medizinische Instrumente so zu kühlen, dass damit z.B. Warzen entfernt werden können.

8

Was bin ich und was ist mein Hauptbestandteil?

muinimula



~~GRAFFITI~~
PH



S	H	F	I	O	E	R	R	T	O
R	O	L	E	O	V	L	O	W	D
W	S	C	A	R	R	U	Y	M	E
I	M	W	D	H	T	F	J	T	I
S	T	I	C	K	S	T	O	F	F
G	E	O	A	E	O	A	S	I	D
I	A	O	N	R	E	E	E	A	B
N	C	K	H	H	A	T	D	R	A
N	D	I	D	A	O	N	T	G	C
G	E	N	W	I	F	M	O	O	N



AGCUSKIULPBFEERR

Was bin ich?

Ich schmecke salzig,
gefriere bei 1,6° C
und koche bei 104° C.

Meine Dichte beträgt $1,03 \frac{g}{l}$.



9

Was bin ich?

Du findest mich in jedem Haus. Ich bin härter als Eisen,
schmilze bei einer etwas höheren Temperatur als Eisen und habe viele Besonderheiten. Oft bin ich in einem Rahmen aus einem Stoff, der viel eher verbrennen würde, als ich schmelzen würde.



10

Was bin ich?



Ich habe eine Schmelztemperatur von 3380 ° C, das ist auch wichtig, weil ich in Glühlampen verwendet werde, die ja bekanntlich sehr warm werden.
In der Konkurrenz um die elektrische Leitfähigkeit belege ich Platz 12. Meine Mohs-Härte beträgt 7,5.

11

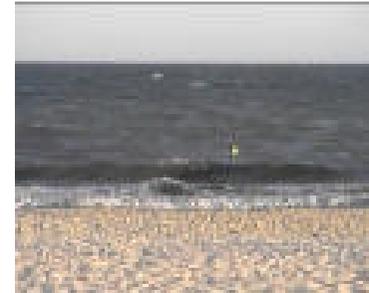
Was bin ich?



Ich bilde weiße Kristalle, werde in jedem Haushalt verwendet und von mir kann man eine mehr als fünf mal größere Menge in Wasser lösen als von dem anderen Haushaltsstoff mit weißen Kristallen.

12

2=L



+ RAM

Was bin ich?

Ich bin bei Raumtemperatur flüssig.

Man sollte mich immer in einem verschlossenen

Gefäß aufbewahren, denn bei 11°C bilden sich so

viele Dämpfe über meiner Oberfläche, dass kleinere Flammen entstehen können.

Bei $78,3^{\circ}\text{C}$ verdunste ich ganz, aber erst bei 425°C entzünde ich mich von selbst.

13



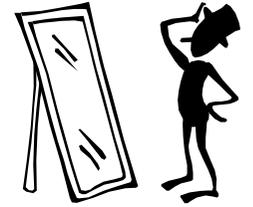
Was bin ich?

Ich habe eine elektrische Leitfähigkeit von

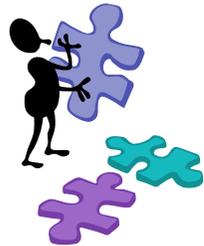
über 16 Millionen Siemens pro Meter und

eine Wärmeleitfähigkeit von 100 Watt pro

Meter • Grad Kelvin. Ich bin magnetisierbar.



14



Was bin ich?

Du hältst mich oft in deinen Händen.

Wenn du mich auf eine Herdplatte legst, die sich über

300°C erwärmt hat, entzünde ich mich und verkohle.

15



Was bin ich?

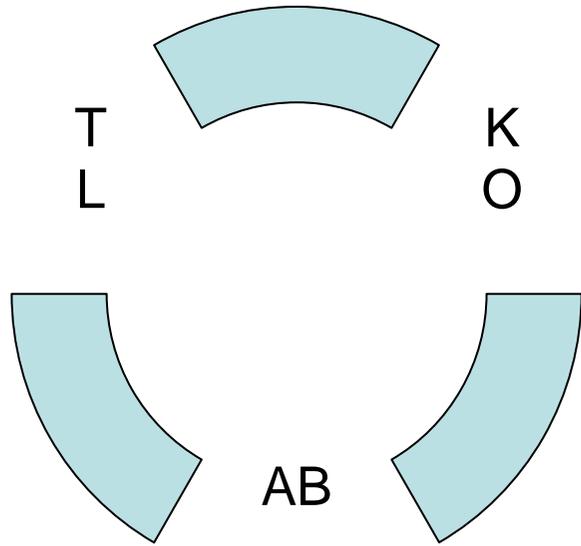
Ich habe dieselbe Siedetemperatur wie Graphit, aber

ich bin am anderen Ende der Mohs-Härten-Skala zu

finden. Ich leite supergut Wärme, aber darauf achtet

kaum jemand, weil ich als Schmuckstein sehr beliebt bin.

16



HAK OTTO



Was bin ich?

Meine elektrische Leitfähigkeit ist höher als 10,
aber kleiner als $12 \text{ S/m} \times 10^6$.

Mein Schmelzpunkt ist höher als 1500° C .

Meine Wärmeleitfähigkeit ist niedriger als $81 \text{ W/m} \times \text{K}$.



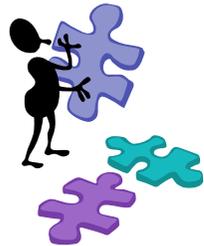
Was bin ich?

Ich leite Wärme schlechter als Zink, aber
besser als Zinn.

Ich bin magnetisierbar und liege auf Platz 15
für die elektrische Leitfähigkeit.



17



Was bin ich?

Ich bin ein Naturstoff mit einer Dichte von

$$0,2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}.$$

19

18



Was bin ich?

Ich bin ein Naturstoff und meine Dichte ist
mindestens doppelt so hoch wie die von Kork.

20

KEL NIC



R	I	R	Q	W	U	S	T
E	N	F	Y	Z	A	G	A
Z	B	E	L	L	P	N	O
E	L	L	E	X	F	I	S
N	L	E	I	S	E	N	T
A	V	N	H	S	L	Ö	A



Was bin ich?

Ich bin bei Zimmertemperatur gasförmig,
erst bei -219°C werde ich flüssig.
Ohne mich könntest du nicht leben!



21

Was bin ich?

Ich bin ein Metall,
meine Dichte ist größer als $10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$,
und ich bin das weichste der in den Tabellen
aufgeführten Metalle.



22



Was bin ich?

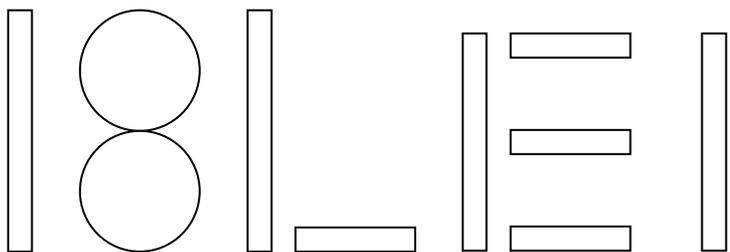
Meine Schmelztemperatur liegt bei 0°C und
meine Siedetemperatur bei 100°C .

23



Was bin ich?

Du weißt vielleicht, dass ich ein Bestandteil deiner
Knochen bin, aber sicher wusstest du noch nicht, dass
ich ein guter elektrischer Leiter bin! Meine elektrische Leitfähigkeit
beträgt $29,15 \text{ S/m} \times 10^6$.



STÖRERSKI



Calclumgeschrlben KalziumfrüherCalclumgeschrlben KalziumfrüherCalclumgeschrlben Kalziumfrüher





Die elektrische Leitfähigkeit der chemischen Elemente
(Rangliste der besten 25, bei 20°C)

Rang	Name	Symbol	Elektrische Leitfähigkeit (in S/m x 10 ⁶) ₁
1	Silber	Ag	62,89
2	Kupfer	Cu	59,77
3	Gold	Au	42,55
4	Aluminium	Al	37,66
5	Calcium	Ca	29,15
6	Beryllium	Be	23,81
7	Natrium	Na	21,50
8	Magnesium	Mg	22,62
9	Rhodium	Rh	22,17
10	Molybdän	Mo	19,20
11	Iridium	Ir	18,83
12	Wolfram	W	17,69
13	Zink	Zn	16,90
14	Cobalt	Co	16,02
15	Nickel	Ni	14,60
16	Cadmium	Cd	13,30
17	Kalium	K	13,14
18	Ruthenium	Ru	13,12
19	Osmium	Os	12,31
20	Indium	In	11,94
21	Lithium	Li	11,69
22	Eisen	Fe	10,29
23	Platin	Pt	9,48
24	Palladium	Pd	9,24
25	Zinn	Sn	9,09

• **Siemens** ist die Einheit der elektrischen Leitfähigkeit bzw. des Leitwertes. Sie ist benannt nach Werner von Siemens.

- Einheitenzeichen: S

1) Die Leitfähigkeit ist hier in Millionen Siemens pro Meter angegeben

**Tabellen zu Schmelztemperatur, Siedetemperatur, Dichte, Härte**

Stoff	Schmelztemperatur in °C	Siedetemperatur in °C	Dichte (bei 20 °C) in $\frac{g}{cm^3}$
Alkohol	-115	78,3	0,789
Aluminium	660	2467	2,70
Benzin		60 - 95	ca. 0,7
Benzol	5,5	80	0,879
Blei	327	1744	11,34
Eisen	1535	2750	7,87
Glas	ca. 1555		2,5
Gold	1064	2807	19,32
Holz	590		0,4 - 1,2
Iod	114	184	4,93
Kochsalz	801	1413	2,16
Diamant	3550	4827	3,52
Graphit	3650	4827	2,24
Kork			0,2
Kupfer	1083	2567	8,92
Luft			0,0013
Magnesium	649	1107	1,74
Meerwasser	1,6	104	ca. 1,03
Messing	920	1160	8,56
Platin	1769	4300	21,45
Quecksilber	-39	357	13,55
Sauerstoff	-219	-183	0,0014
Schwefel	119	445	1,96
Silber	961	2200	10,5
Stickstoff	-210	-195,8	0,0013
dest. Wasser	0	100	0,998
Wolfram	3380	5500	19,3
Zink	420	907	7,14
Zinn	232	2260	7,29
Zucker			1,54

Material | Mohshärte

Diamant | 10
 Wolfram | 7,5
 Glas | 6-7
 Eisen | 4,5
 Platin | 4,3
 Koralle | 3 - 4
 Perle | 3 - 4
 Silber | 2,7
 Aluminium | 2,7
 Gold | 2,5 - 3
 Kupfer | 2,5 - 3
 Zink | 2,5
 Bernstein | 2 - 2,5
 Elfenbein | 2 - 3
 Alabaster | 2
 Zinn | 1,8
 Horn | 1,5 - 2,5
 Blei | 1,2
 Graphit | 1



Die Wärmeleitfähigkeit der chemischen Elemente
(Rangliste der besten 30, bei 27°C)

Rang	Name	Symbol	Wärmeleitfähigkeit (W/m x K) ₁
1	<u>Diamant</u>	C	990-2320
2	<u>Silber</u>	Ag	429
3	<u>Kupfer</u>	Cu	401
4	<u>Gold</u>	Au	317
5	<u>Aluminium</u>	Al	237
6	<u>Calcium</u>	Ca	201
7	<u>Beryllium</u>	Be	200
8	<u>Wolfram</u>	W	174
9	<u>Magnesium</u>	Mg	156
10	<u>Rhodium</u>	Rh	150
11	<u>Silicium</u>	Si	148
12	<u>Iridium</u>	Ir	147
13	<u>Natrium</u>	Na	141
14	<u>Molybdän</u>	Mo	138
15	<u>Ruthenium</u>	Ru	117
16	<u>Zink</u>	Zn	116
17	<u>Kalium</u>	K	102,4
18	<u>Cobalt</u>	Co	100
19	<u>Cadmium</u>	Cd	96,8
20	<u>Chrom</u>	Cr	93,7
21	<u>Nickel</u>	Ni	90,7
22	<u>Osmium</u>	Os	87,6
23	<u>Lithium</u>	Li	84,7
24	<u>Indium</u>	In	81,6
25	<u>Eisen</u>	Fe	80,2
26	<u>Palladium</u>	Pd	71,8
27	<u>Platin</u>	Pt	71,6
28	<u>Zinn</u>	Sn	66,6
29	<u>Germanium</u>	Ge	59,9
30	<u>Rubidium</u>	Rb	58,2

1) Die Einheit liest man „Watt pro Meter mal Grad Kelvin“

**Tabellen: Löslichkeit, Flammpunkt, Entzündungstemperatur, Preise****Löslichkeit in Wasser****In 100g Wasser lösen sich**

200,00 g	Zucker
35,00 g	Kochsalz
20,00 g	Soda
0,20 g	Gips
0,0043 g	Sauerstoff
0,0015 g	Kalkstein

Flammpunkt:		Entzündungstemperatur:	
Die Flammpunkt einer Flüssigkeit ist dann erreicht, wenn sich über der Oberfläche so viele brennbare Gase ansammeln, dass man sie entzünden kann.		Die Entzündungstemperatur ist dann erreicht, wenn sich der Stoff selbst (d.h. ohne offene Flamme) entzündet.	
Flüssigkeit	Flammpunkt	Brennbarer Stoff	Entzündungstemperatur
Ether	-40° C	weißer Phosphor	50° C
Benzin	-30° C	Benzin	250° C
Aceton	-17° C	leichtes Heizöl	250° C
Alkohol	+11° C	Papier	300° C
		Holz	350° C
		Alkohol	425° C
		Stadtgas	600° C
		Kohle	700° C

Preise - keine Stoffeigenschaft, aber wichtig für die Materialauswahl!**(Metallpreise vom 2. Juni 2004 in € pro 100kg)**

Aluminium	151,00
Blei	92,49
Kupfer	240,00
Zinn	836,00
Gold	1013000,00
Silber	15530,00

Hinweise zum Ablauf der Sequenz „Elektrische Geräte im Alltag“

Die SchülerInnen sollen sich mit einem Gerät aus dem Alltag auseinandersetzen, indem sie ein Original betrachten, ein Modell bauen und dieses Modell dann erklären.

Organisatorisch sollte dies in 3er-Gruppen erfolgen, so dass pro Klasse ca. 3 Modelle pro Gerät gebaut werden müssen.

Zu jeder Bauanleitung gehört ein Informations/Arbeitsblatt über die Funktionsweise der Geräte und ein Arbeitsblatt, auf dem Ergebnisse notiert werden müssen.

Hinweise zur Bauanleitung „Toaster“

Die Bimetallstreifen sollten so markiert werden (z.B. durch Farbe), dass er in die richtige Richtung, das heißt, weg vom Nagel, reagiert. Wahrscheinlich ist hier auch die Hilfe durch den /die LehrerIn notwendig.

**Elektrische Geräte im Alltag: Die Taschenlampe****Aufgabe:**

1. Baut mit Hilfe der folgenden Anleitung das Modell einer Taschenlampe.
2. Vergleicht euer Modell immer wieder mit der ausgestellten Original -Taschenlampe.
3. Überlegt euch, wie ihr euer Modell anderen erklären könntet:
 - a. Wie fließt der Strom durch euer Gerät, wenn der Stromkreis geschlossen ist?
 - b. Welche Materialien / Stoffe wurden verwendet (und warum)?

Bastelanleitung:**Ihr braucht:**

- 1 Dose
- Schere und Schraubendreher
- 3 Batterien u.
- 1 Glühlämpchen
- Papierrolle und Heftstreifen



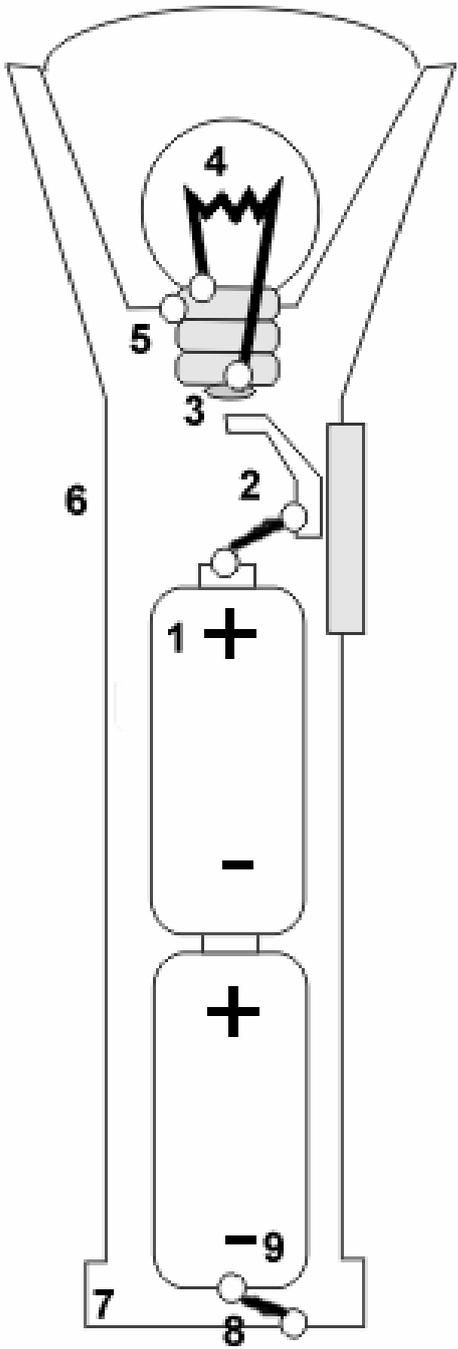
Loch in den Boden bohren und Glühlämpchen einschrauben	Deckel aufschneiden und umbiegen	Batterien einwickeln bis sie in ...		
... die Papprolle passen.	Papprolle mit den Batterien in die Dose schieben. Achtet auf den Kontakt zwischen Pluspol und Lampenfuß !			
Metalstreifen am Ende umbiegen und in die Dose schieben und am anderen ...	Ende als "Schalter" umbiegen.			

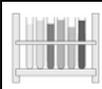


Elektrische Geräte im Alltag: Eine Taschenlampe

So funktioniert eine Taschenlampe:

Schreibe den Text in der richtigen Reihenfolge auf und ergänze die Zahlen.

	<p>Der Strom fließt</p> <p>zum Fuß () des Glühlämpchens.</p> <p>zur Fassung () des Glühlämpchens</p> <p>vom Plus-Pol der Batterie ()</p> <p>und leitet den Strom darüber weiter</p> <p>zum Bodendeckel () der Taschenlampe</p> <p>über den Schalter (), der jetzt geschlos-</p> <p>sen ist</p> <p>Die Metallspirale (), mit der die Batterien in</p> <p>das Gehäuse gedrückt werden, stellt die</p> <p>Verbindung</p> <p>Die Fassung hat Kontakt zum Metallge-</p> <p>häuse ()</p> <p>zum Minus-Pol () der Batterie her.</p> <p>Von dort durch den Glühfaden</p> <p>(), der aufleuchtet</p>
--	--

**So funktioniert unsere Taschenlampe**

1) Zeichne den Stromkreis der Taschenlampe auf:

2) Beschreibe, wie die Modelltaschenlampe funktioniert:

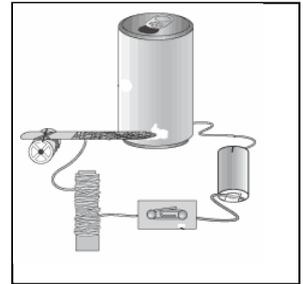
1) Erkläre, warum die folgenden Materialien verwendet werden:

Metалldose:

Papierrolle:

**Elektrische Geräte im Alltag: Die Türklingel****Aufgabe:**

1. Baut mit Hilfe der folgenden Anleitung das Modell einer Türklingel.
2. Vergleicht euer Modell immer wieder mit der ausgestellten Original-Türklingel.
3. Überlegt euch, wie ihr euer Modell anderen erklären könntet:
 - a. Wie fließt der Strom durch euer Gerät, wenn der Stromkreis geschlossen ist ?
 - c. Welche Materialien / Stoffe wurden verwendet (und warum) ?

**Bastelanleitung:****Ihr braucht:**

- 1 Dose
- Schere und Schraubendreher
- Klingeldraht und Isolierband
- Flachbatterie, Eisenschraube
- Metall-Nagelfeile o. Heftstreifen
- Garnrolle und Gummiband

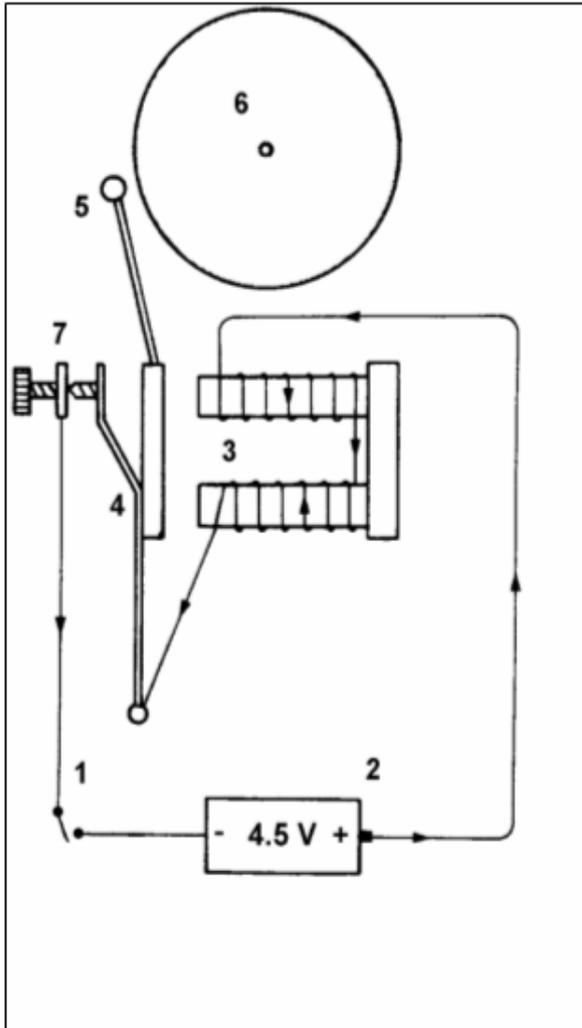


Farbe von der Dose kratzen,	... ein Stück Kabel befestigen und	... mit der Batterie verbinden.
Klingeldraht 200 Mal um eine Eisenschraube drehen.	Klingeldraht an die freie Seite der Batterie anschließen und an der anderen Seite eine Nagelfeile oder einen Metall-Heftstreifen befestigen. Heftstreifen oder Feile mit dem Gummi an der Garnrolle befestigen.	Eisenschraube so in Richtung Dose verschieben, dass der Heftstreifen (die Nagelfeile) angezogen wird, wenn der Stromkreis geschlossen ist.
Nagelfeile so ausrichten, dass ihre Spitze die Dose berührt und dort der Stromkreis geschlossen wird. Tipp: Das könnt ihr überprüfen, wenn ihr eine Glühbirne in den Stromkreis einbaut.		



Elektrische Geräte im Alltag: Eine Türklingel

Schreibe den Text in der richtigen Reihenfolge auf und ergänze die Zahlen:



So funktioniert eine Türklingel:

Jetzt wird der Stromkreis an der Schraube () wieder geschlossen

Hier ist ein Eisenstab mit dem Stromkabel umwickelt worden.

Wenn durch den Druck auf den Klingelknopf () der Schalter und damit der Stromkreis geschlossen wird, dann fließt Strom vom Plus-Pol der Batterie () aus zu den Drahtspulen ().

Wenn der Strom fließt, wird dieser Eisenstab magnetisch. Man spricht deshalb auch von einem Elektromagneten.

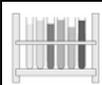
Weil jetzt kein Strom mehr fließt, lässt auch die magnetische Wirkung der Drahtspulen () nach und der Eisenstab () bewegt sich wieder nach links.

Dieser ist mit einem Klöppel () verbunden, der jetzt gegen die Glocke () schlägt.

Die magnetischen Drahtspulen ziehen jetzt den gegenüber liegenden Eisenstab () an.

Durch die Bewegung nach rechts öffnet sich der Stromkreis an der Schraube ()

und der ganze Vorgang beginnt wieder von vorne.

**So funktioniert unsere Türklingel**

1) Zeichne den Stromkreis der Türklingel auf:

2) Beschreibe, wie die Modellklingel funktioniert:

3) Erkläre, warum die folgenden Materialien verwendet werden:

Klingeldraht aus Kupfer:

Eisenschraube:

Heftstreifen:

**Elektrische Geräte im Alltag: Der Toaster****Aufgabe:**

1. Baut mit Hilfe der folgenden Anleitung das Modell eines Toasters.
2. Vergleicht euer Modell immer wieder mit dem ausgestellten Original-Toaster.
3. Überlegt euch, wie ihr euer Modell anderen erklären könntet:
 - a. Wie fließt der Strom durch euer Gerät, wenn der Stromkreis geschlossen ist ?
 - b. Welche Materialien / Stoffe wurden verwendet (und warum) ?

Bastelanleitung:**Ihr braucht:**

1 Holzbrett (20 x 20 cm)
30 Nägel und Hammer
Klebeband

Kleinspannungsgerät (25 V)
Bimetallstreifen
Konstantendraht Ø1mm

Backpapier und Kleber
2 Krokodilklemmen

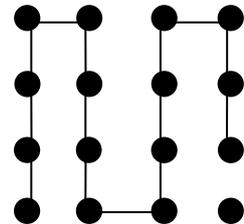
1. Holz mit Backpapier bekleben und das "Nagelmuster" aufzeichnen.



2. Nägel (vorsichtig) einschlagen.



3. Beginne am zweiten Nagel von unten auf der rechten Seite und spanne um jeden Nagel den Konstantendraht (bis zum ersten Nagel auf der linken Seite).

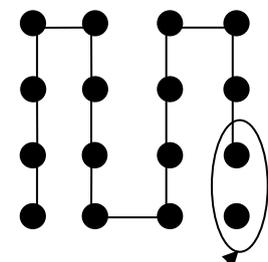
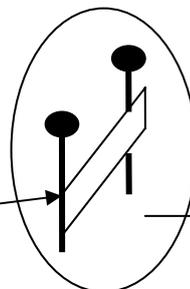


4. Befestige den Bimetallstreifen mit der markierten Seite nach außen zwischen den beiden ersten Nägeln auf der rechten Seite.

Der Streifen soll quer zwischen den beiden Nägeln befestigt werden.

Wichtig: Nur am ersten Nagel darf er angeklebt werden!

Hier ankleben!



5. Den ersten Nagel links und den Nagel, an dem der Bimetallstreifen klebt, mit Hilfe der Krokodilklemmen mit der Stromquelle verbinden und das Toastbrot auflegen.

Guten Appetit!

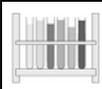


NW 5/6

Stoffe und Geräte im Alltag

Bauanleitung
Toaster

77

**So funktioniert unser Toaster**

1) Zeichne den Stromkreis des Toasters auf:

2) Beschreibe, wie der Modelltoaster funktioniert:

3) Erkläre, warum die folgenden Materialien verwendet werden:

Nägel:

Konstantendraht:

Backpapier:

Bimetallstreifen:

Lehrer-Info: Gefahren des elektrischen Stroms – Stationsarbeit

Im nachfolgenden Kapitel geht es darum, die SchülerInnen über Gefahren im Umgang mit elektrischem Strom zu informieren. Nachdem einleitend an Hand der Folie Gefahrensituationen beschrieben worden sind, sollen die SchülerInnen in einem Stationsbetrieb Fehlerquellen und gefährliche Situationen analysieren und protokollieren.

Insgesamt werden 6 Situationen dargestellt:

1. Station [Stecker in Steckdose – Kabel ist blank]
2. Station [Stecker auseinandergeschraubt, 2 Kabel lose]
3. Station [Steckdose hängt aus der Wand]
4. Station [Glühbirne einschrauben]
5. Station [Drachen an Oberleitung]
6. Station [Fön in der Badewanne]

Für die Stationen 1-4 haben wir typische Problemsituationen durch Modelle dargestellt. Diese Modelle (s. Abb. 1-4) haben wir im Technik-Raum unserer Schule aus alten Elektroinstallationen zusammengebaut. S. 82 zeigt Fotos dieser Stationen. Protokollblätter verlangen von den SchülerInnen, Vermutungen über das vorliegende Problem und mögliche Lösungen zu verschriftlichen.

Die Stationen 5 und 6 stellen den SchülerInnen in Text- und Bildform zwei weitere klassische Gefahrensituationen dar. Hier sollen sie mit Hilfe von so genannten „Wortgeländern“ jeweils einen Text konstruieren, der die vorliegende Gefahr erklärt.

Auf die Methode des Wortgeländers sind wir in der Methodensammlung [<http://www.uni-koblenz.de/~odsleis/werkzeuge2004/>] von Josef Leisen gestoßen.

Die beiden Lösungstexte sind unten aufgeführt.

Station 5:

Das Kind hat einen Drachen steigen lassen.

Der Drachen nähert sich der Stromleitung.

Das Kind hält die Drachenschnur in der Hand; es ist also mit dem Drachen verbunden. Gleichzeitig steht es auf der Erde, hat also Kontakt zum Boden.

Wenn der Drachen die Stromleitung berührt, kann der Strom über die Drachenschnur durch das Kind hindurch in den Boden fließen.

Dabei kann das Kind tödliche Verletzungen erleiden.

Station 6:

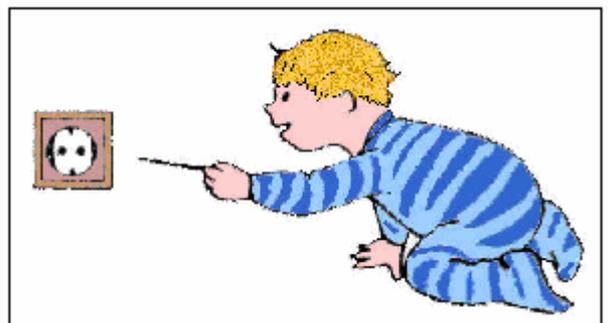
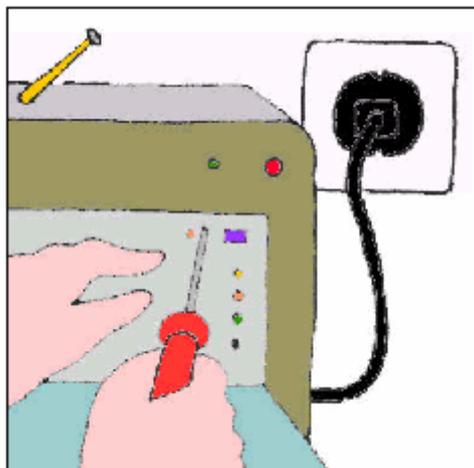
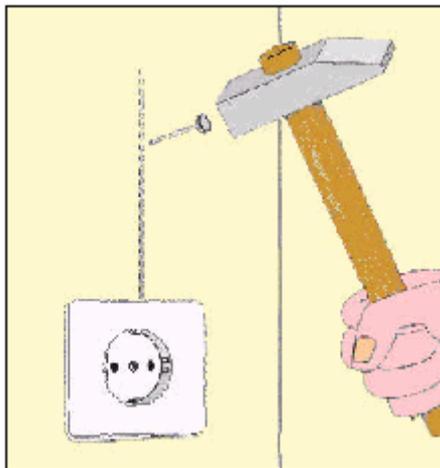
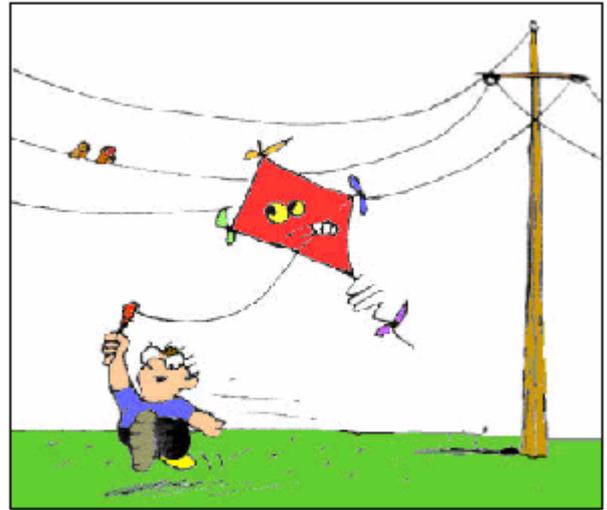
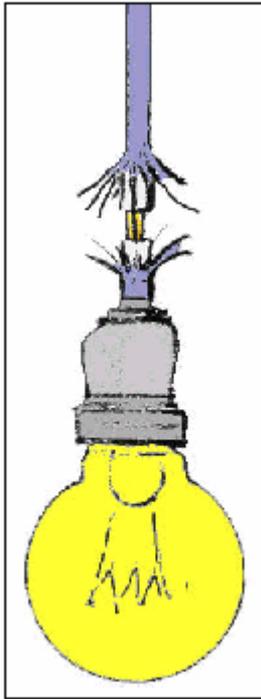
Ein elektrisches Gerät darf nie in der Nähe von Wasser benutzt werden.

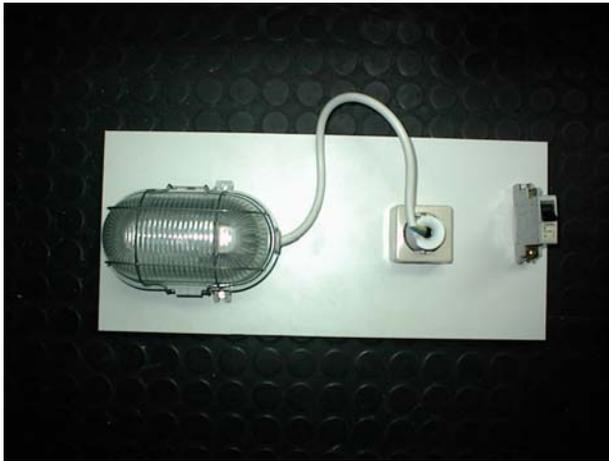
Wasser leitet nämlich Strom sehr gut.

Fällt der Fön ins Wasser, steht das gesamte Wasser unter Strom.

Sobald du das Wasser berührst, fließt der Strom durch deinen Körper in den Boden.

Nach der Bearbeitung aller Stationen sollen alle Probleme noch einmal zusammengestellt werden, damit falsche Aussagen nicht stehen bleiben, d.h., dass jede Station noch einmal ausführlich besprochen wird. Am Ende dieser Phase steht dann die Aufgabe, den verdrehten Text richtig auf zu schreiben, um so die wichtigsten Merksätze im Umgang mit dem elektrischen Strom zu erhalten.





Station 1:

Problem: Die Lampe leuchtet nicht, weil die Kabel am Stecker blank liegen und sich berühren.

Station 2:

Die Verlängerungsschnur ist nicht in Ordnung, weil ein Kabel im Stecker gelöst ist.



Station 3:

Problem: Die Steckdose ist so nicht zu benutzen, weil die Abdeckung der Steckdose fehlt und man sich so einen Stromschlag holen kann.



Station 4:

Problem: Die Lampe leuchtet nicht, da die Glühlampe ausgewechselt werden muss.





Elektrizität, Wasser und Du!

Wasser ist ein exzellenter Stromleiter! Du wirst *selber* zu einem guten Stromleiter, wenn du Wasser berührst, das unter Strom steht.

Der Strom würde durch das Wasser und deinen Körper in den Boden unter deinen Füßen fließen. Deswegen ist es wichtig, alle elektrischen Geräte vom Wasser fern zu halten. Außerdem solltest du trockene Hände haben und nicht im Wasser stehen, wenn du irgend etwas Elektrisches berührst.



Elektrizität kann durch deinen Körper fließen.

Wasser und Metall sind die besten Stromleiter für den elektrischen Strom. Da dein Körper zum größten Teil aus Wasser besteht, bist du ebenfalls ein guter Leiter. Wenn du einen elektrischen Stromkreis berührst und Kontakt zum Boden hast, wird der Strom durch deinen Körper fließen. Dabei kannst du ernsthaft verletzt werden oder sterben.

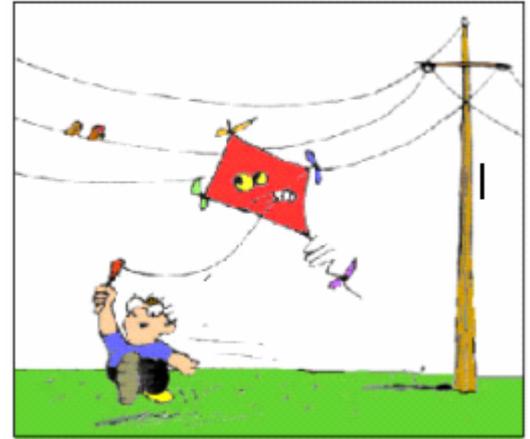
Du musst noch nicht einmal direkten Kontakt mit dem Boden haben – es reicht schon, wenn du irgend etwas berührst, was in Kontakt mit dem Boden steht (z.B. eine Leiter, ein Baum).



Warum können Vögel und Arbeiter eine Hochspannungsleitung berühren, und du nicht?

Hast du dich schon einmal darüber gewundert, dass Vögel auf Hochspannungsleitungen sitzen, und keinen Stromschlag bekommen?

Das liegt daran, dass der Strom immer versucht, Kontakt mit der Erde zu bekommen. Die Vögel aber berühren weder den Boden noch irgend etwas, was mit dem Boden in Verbindung steht.



Berühre nie eine Hochspannungsleitung mit einem Körperteil oder einem Gegenstand! Wenn du eine Hochspannungsleitung berührst, während du Kontakt mit dem Boden hast (oder auf einer Leiter oder einem Dach stehst), wird der Strom durch deinen Körper fließen. Wenn dein Drachen mit der Hochspannung in Berührung kommt, und du gleichzeitig die Leine berührst, gelangt der Strom an der Leine entlang in deinen Körper.

Beide Beispiele enden in der Regel tödlich.

Heruntergefallene Hochspannungsleitungen können dich ebenfalls verletzen oder töten. Wenn du eine heruntergefallene Hochspannungsleitung siehst, bleibe sehr weit davon entfernt. Die Stärke des Stroms in Hochspannungsleitungen ist so groß, dass es schon gefährlich ist, wenn man nur in die Nähe der Leitung kommt.

Halte dich fern von allen Gegenständen, die mit der Hochspannungsleitung in Verbindung stehen, z.B. Bäume, Zäune, Autos etc.

**Strom ist gefährlich (1)****Station 1:**

Beschreibe, was hier nicht in Ordnung ist:

Wie kann man den Fehler beseitigen?

Station 2:

Beschreibe, was hier nicht in Ordnung ist:

Wie kann man den Fehler beseitigen?

Station 3:

Beschreibe, was hier nicht in Ordnung ist:

Wie kann man den Fehler beseitigen?

Station 4:

Beschreibe, was hier nicht in Ordnung ist:

Wie kann man den Fehler beseitigen?

**Strom ist gefährlich (2)**

Station 5: Beschreibe, in welcher Gefahr sich das Kind befindet! Schreibe dazu 6 Sätze, wobei du die folgenden Worte verwenden musst:

1. Kind - steigen lassen - Drachen
2. Drachen - sich nähern - Stromleitung
3. Kind - Drachenschnur - halten - Hand, verbunden - es - Drachen.
4. Es - Erde - stehen - Kontakt - Boden - haben.
5. Wenn - Stromleitung - berühren - Drachen, - Drachenschnur - hindurchfließen - Kind - Strom - Boden.
6. Dabei - tödliche - erleiden - Kind - Verletzungen.

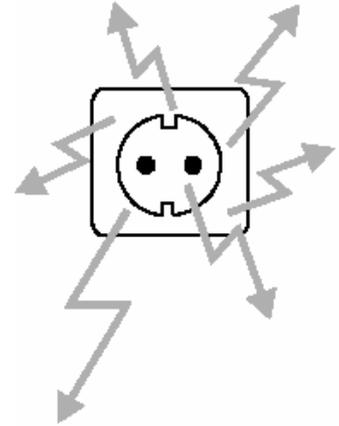
Station 6: Beschreibe, was hier nicht in Ordnung ist und was passieren könnte! Schreibe dazu 4 Sätze, wobei du die folgenden Worte verwenden musst:

1. Nähe - elektrisches Gerät - benutzen - nie - Wasser.
2. Nämlich - Wasser - sehr gut - leiten - Strom.
3. Fön - fallen - Wasser -, Strom - gesamte - stehen - Wasser.
4. Wasser - sobald - berühren -, Körper - Boden - dein - Strom - fließen.



Hier stimmt etwas nicht

Wenn du wissen willst, was diese Sätze bedeuten, musst du die Wörter von hinten nach vorne lesen:



1) uD tsfrad eniek ednätsnegeglateM ni eid esodkcetS nekcets!

2) eztüneB ein nie oidaR redo nie seredna täregortkeE ni red ennawedaB!

3) EssaL ein nenied nehcarD ni red ehän nov negnutielsgnunnapshcoH negiets!

4) eztüneB slamein etgidähcseb etäregortkeE redo ettupak lebaK!

Quellen der Angaben in den Tabellen zu Stoffeigenschaften:

Chemie für Gesamtschulen, Cornelsen Verlag, Berlin 2001 (Tabelle Schmelzpunkt, Siedepunkt, Dichte)

Navigator 1/2, Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart 1999 (Tabelle Löslichkeit in Wasser)

Schleip/Köhler: Fundamentum Chemie, Ferdinand Dümmlers Verlag, Bonn, 1994 (Tabellen Flammpunkt, Entzündungstemperatur)

<http://www.seilnacht.tuttlingen.com/Lexikon/PSdeutsch.htm> (Tabellen Wärmeleitfähigkeit, elektrische Leitfähigkeit)

http://www.froufrou.de/ff_glossar/mohshaerte-h.html (Tabelle Mohshärte)

Solinger Tageblatt, 3. Juni 2004 (Tabelle Metallpreise)