

# Inklusive Lernumgebung für den MINT-Unterricht

„Stoffeigenschaften – Eine Forschungsreise“

Sammlung digitaler Materialien für die Jahrgangsstufen 5 und 6

## Stoffeigenschaften – eine Forschungsreise

Ein Unterrichtsmodul der iMINT-Akademie

Entwickelt von Isabelle Düring, Susann Sava, Beate Kießling, Nikolai Philipp,  
Claudia Tessmer, Anke Travers



Bild: „Professorin“



Bild: „Beagle“

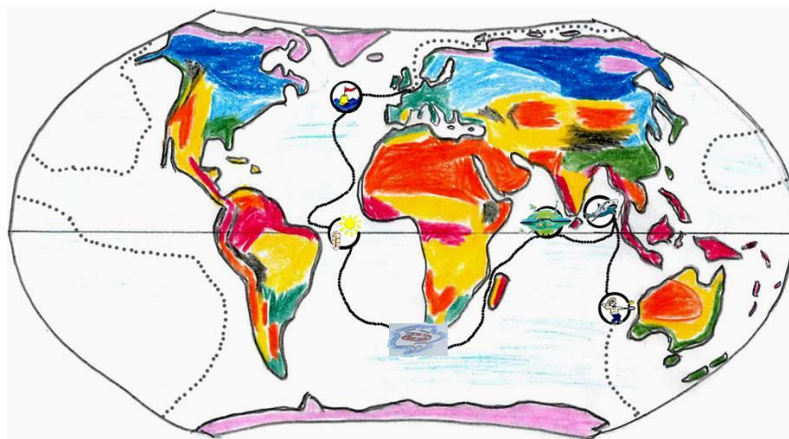


Bild: „Weltkarte“

1	Dokumente .....	3
2	Allgemeine Vorbemerkung zur Unterrichtsreihe „Stoffeigenschaften – eine Forschungsreise“ .....	3
2.1	Fachbezogene Kompetenzen .....	3
2.2	Fachübergreifende Kompetenzen, Bezug zum Basiscurriculum Sprachbildung .....	4
2.3	Wertebildung im MINT-Unterricht.....	5
2.3.1	Wertebildung in der Schule oder warum sind Werte wichtig? .....	5
2.3.2	Umsetzung im vorliegenden Material .....	6
3	Übersicht über die Einheit .....	7
4	Spezielle didaktische Hinweise .....	7
4.1	Material.....	7
4.2	Inklusive Aspekte.....	10
4.2.1	Unterstützung bei Lese-Rechtschreib-Schwäche.....	10
4.2.2	Förderung leistungsstarker Schülerinnen und Schüler.....	11
4.3	Grundprinzipien der Sprachbildung.....	12
4.3.1	Raster zur Konkretisierung sprachlicher Lernziele (T.Tajmel) .....	13
4.4	Schwerpunkt des Kompetenzerwerbs .....	16
4.5	Medieneinsatz.....	16
4.5.1	Einsatz der Arbeitsbögen.....	16
4.5.1.1	Gestufte Hilfen.....	17
4.5.1.2	Stationskarten.....	18
4.5.1.3	Steckbriefe.....	18
4.5.1.4	Bestimmungskarten .....	19
5	Bewertungsmöglichkeiten .....	19
5.1	Checkliste: Wie erstelle ich ein Plakat? .....	20
6	Sicherheitshinweise .....	21

## 1 Dokumente

Word-Dateien:

- Stoffeigenschaften – eine Forschungsreise – Didaktische Hinweise für die Lehrkraft
- Arbeitsblätter, Lehrerhandreichungen, Folien und Hilfen zu den Lernumgebungen 1 bis 3

Ton-Datei

- Stoffeigenschaften – Nebelhorn und Meeresrauschen (Hörbeispiel)

## 2 Allgemeine Vorbemerkung zur Unterrichtsreihe „Stoffeigenschaften – eine Forschungsreise“

### 2.1 Fachbezogene Kompetenzen

Das Material, das Hinweise, Experimentieranleitungen und Methodenwerkzeuge enthält, wurde entsprechend den inklusiven Standards der iMINT-Akademie entworfen und ermöglicht die Bearbeitung bezüglich unterschiedlicher Lernausgangslagen.

Das Thema „Stoffeigenschaften – eine Forschungsreise“ der Klassenstufe 5 und 6 wird in diesem Projekt durch drei relativ eigenständige Lernumgebungen bearbeitet.

Lernumgebungen laden Schülerinnen und Schüler zu einem selbsttätigen Lernprozess in enger Kooperation miteinander ein. Dabei werden offene Aufgabenstellungen vor dem Hintergrund vorbereiteter Lernmaterialien und Medien bearbeitet.

Die Rolle der Lehrkraft verändert sich. Sie agiert als Organisator, Begleiter und Berater.

Die Lernenden werden während des Lernprozesses zu individuellen, kreativen, und vor allem zu selbstständig gewählten Lösungsansätzen ermutigt.

- Alle Schülerinnen und Schüler bearbeiten dieselbe Aufgabenstellung. Diese berücksichtigt die Heterogenität der Lernenden und bietet nach einer niedrigen Eingangsschwelle vertiefende Teilaufgaben auf unterschiedlichem Verständnis- und Abstraktionsniveau. Das individuelle Arbeits- und Lerntempo wird respektiert.
- Der individuelle Lösungsweg der Schülerinnen und Schüler steht im Mittelpunkt. Die Schülerinnen und Schüler entscheiden selbst über den Einsatz von Arbeitsmitteln und die Art der Dokumentation.
- Der gemeinsame Austausch über die unterschiedlichen Bearbeitungswege einer Aufgabe ist unumgänglich, damit die Lernenden ihre unterschiedlichen Lösungsstrategien reflektieren können. In der Reflexion vertieft sich das Verständnis.

Die Unterrichtseinheit „Stoffeigenschaften – eine Forschungsreise“ besteht aus drei Lernumgebungen, die einer Rahmenhandlung folgen, in der die Ozeanologin Prof. Cousteau mit ihrem Forschungsschiff „Beagle“ auf Weltreise geht. Jede Lernumgebung beginnt mit einer E-Mail der Professorin. In der E-Mail fordert die Ozeanologin die Schüler und Schülerinnen auf, sie bei der Sortierung von Materialien (Lernumgebung 1), der Untersuchung von Stoffen (Lernumgebung 2) und bei der Bestimmung von Eigenschaften von Stoffen (Lernumgebung 3) zu unterstützen. Der niederschwellige Einstieg in die Lernumgebung 1 ermöglicht es allen Schülerinnen und Schülern, in die Thematik „Eigenschaften von Stoffen“ einzusteigen. Kooperierende Sozialformen in allen drei



Lernumgebungen und differenzierende Aufgabenstellungen gewährleisten, dass Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichen Leistungsniveaus gemeinsam an der Bewältigung der Aufgaben beteiligt sind. Die erste und zweite Lernumgebung sind so offen gestaltet, dass die Lernenden eigene Lösungswege finden.

In der Auseinandersetzung mit Phänomenen aus Natur und Technik entwickeln die Schülerinnen und Schüler naturwissenschaftliche Fragestellungen und erwerben grundlegende naturwissenschaftliche Kompetenzen, die sich in die vier Kompetenzbereiche des naturwissenschaftlichen Unterrichts aufgliedern lassen:



Die Lernumgebungen des Projektes „Stoffeigenschaften – eine Forschungsreise“ sind so gestaltet, alle Kompetenzbereiche zu entwickeln, richten ihr vorrangiges Augenmerk jedoch auf den Prozess der Erkenntnisgewinnung. Der Umgang mit dem Fachwissen, das Kommunizieren und die Bewertung sind aus keiner Lernumgebung wegzudenken.

Der Rahmenlehrplan Berlin/Brandenburg weist zu den oben genannten Kompetenzbereichen definierte [Standards](#) aus.

Diese beschreiben auf unterschiedlichen Niveaustufen, welche Kompetenzen Schülerinnen und Schüler im Laufe ihrer Schulzeit im Fachunterricht erwerben, je nachdem, über welche Lernvoraussetzungen sie verfügen und welchen Abschluss bzw. Übergang sie zu welchem Zeitpunkt anstreben.

In jeder Lernumgebung des Projekts sind die angestrebten Kompetenzen und die zugeschriebenen Standards dem didaktischen Teil des Materials zu entnehmen.

## 2.2 Fachübergreifende Kompetenzen, Bezug zum Basiscurriculum Sprachbildung

Die Vielfalt der Schülerinnen und Schüler in den Klassenzimmern nimmt in Bezug auf deren Fähigkeiten und Fertigkeiten immer mehr zu. Mit der Entwicklung einer inklusiven Lernumgebung wird diese Diversität berücksichtigt und durch Binnendifferenzierung ein individueller Lernfortschritt ermöglicht.

Die Heterogenität trifft auch auf die sprachlichen Voraussetzungen und Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler zu. Diese müssen im Verlauf ihrer Schullaufbahn von der Alltagssprache zur bildungssprachlichen Handlungskompetenz geführt werden, um Bildungsetappen erfolgreich zu meistern und abzuschließen.

Bildungssprache betrifft allerdings nicht nur die jeweiligen Fachwörter, sondern auch das Erlernen bildungssprachlicher Satzstrukturen und Textmuster, z. B. für eine Präsentation, ein Referat oder ein Protokoll.

Sprache ist in jedem Fachunterricht Lerninhalt und Medium der Fachinhalte zugleich. In den entwickelten Materialien zur Förderung der bildungssprachlichen Handlungskompetenz wurde der Schwerpunkt auf den Lerninhalt Sprache gelegt. Sowohl der Fachwortschatz als auch fachspezifische Satz- und Textmuster werden mit Methoden, die der Fremdsprachendidaktik entlehnt sind, eingeführt, geübt und gefestigt.

Auch im neuen Rahmenlehrplan Berlin/Brandenburg ist die Sprachbildung im Teil B (Fachübergreifende Kompetenzentwicklung) wiederzufinden.

Die bildungssprachliche Handlungskompetenz (Basiscurriculum Sprachbildung) entwickelt sich in allen Fächern in vier Kompetenzbereichen:

- durch eine aktive Teilnahme an Diskussionen → *Interaktion*
- durch das Erschließen von mündlichen und schriftlichen Texten → *Rezeption*
- durch das Sprechen und Schreiben von zusammenhängenden und in sich schlüssigen Texten → *Produktion*
- durch die Wahrnehmung unterschiedlicher sprachlicher Phänomene und Register → *Sprachbewusstheit*

Die bildungssprachliche Handlungskompetenz wächst fächerübergreifend in allen vier Bereichen mit dem Aufbau eines differenzierten und reichhaltigen Wortschatzes, mit dem Verfügen über vielfältige Satzmuster sowie mit einer breiten Kenntnis von Text- und Gesprächssorten.

Die jeweiligen Standards des Basiscurriculums werden in den zwei Niveaustufen D (ca. Ende der Klasse 6) und G (ca. Ende der Klasse 10) formuliert.

Exemplarisch wird an verschiedenen Beispielen innerhalb der Unterrichtseinheit „Stoffeigenschaften – eine Forschungsreise“ aufgezeigt, wie Fachinhalte mit Sprachbildungsprozessen verknüpft werden können.

## 2.3 Wertebildung im MINT-Unterricht

### 2.3.1 Wertebildung in der Schule oder warum sind Werte wichtig?

Jedes Miteinander, jedes Zusammenleben in der Gesellschaft, in der Familie und auch in der Schule beruht auf Werten. Es gibt keinen einzigen Lebensbereich, in dem wir auf Werte verzichten können. Selbstständigkeit, Verantwortungsbewusstsein, Urteilskraft, Toleranz und Teamfähigkeit sind notwendige Kompetenzen, die für eine erfolgreiche individuelle und berufliche Entwicklung grundlegend sind. Diese Werte zu haben heißt hauptsächlich, sie ernst zu nehmen, sie zu leben und für sie einzutreten. Die Unverzichtbarkeit und die große Bedeutung von Werten macht es notwendig, der Wertebildung in der Schule im Unterricht eine große Rolle zukommen zu lassen.

### 2.3.2 Umsetzung im vorliegenden Material

Es gibt eine große Bandbreite von Werten, die für den naturwissenschaftlichen Unterricht geeignet erscheinen. In dieser Unterrichtseinheit stehen folgende Werte besonders im Vordergrund: Verantwortungsübernahme, Teamorientierung, Toleranz und Zuverlässigkeit. Im vorliegenden Material sind diese Werte auf den Lernprozess bezogen. Lernprozessbezogene Werte spielen sowohl im Umgang miteinander als auch beim selbsttätigen Handeln eine grundlegende Rolle. **In allen drei Lernumgebungen stehen diese Werte im Fokus und sollen so eine Wertebildung anregen.**

Der Wert und seine Bedeutung	Umsetzung im vorliegenden Material
<b>Verantwortung</b> ... bedeutet, Konsequenzen für eigene Entscheidungen und eigenes Handeln zu übernehmen.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ verantwortungsvolle Durchführung der Experimente</li><li>▪ verantwortungsvoller Umgang mit den zur Verfügung gestellten Materialien</li><li>▪ für die Vorbereitung und die Durchführung der Versuche Verantwortung übernehmen</li></ul>
<b>Teamorientierung</b> ... bedeutet, erfolgreich und effektiv zusammenzuarbeiten.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ seinen bestmöglichen Beitrag zur Lösung der Aufgabenstellung leisten</li><li>▪ gegenseitige Unterstützung bei der Durchführung der Experimente</li><li>▪ anderen Hilfe anbieten und auf sie zugehen</li><li>▪ anderen zuhören und sie ausreden lassen</li></ul>
<b>Toleranz</b> ... bedeutet, unterschiedliche Meinungen anzuerkennen.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ unterschiedliche Lerngeschwindigkeiten und Lernniveaus akzeptieren</li><li>▪ Lösungswege konstruktiv diskutieren</li></ul>
<b>Zuverlässigkeit</b> ... bedeutet, verbindliche Vereinbarung einzuhalten.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ sich aufeinander verlassen können</li><li>▪ Vorgaben aus Anleitungen genau befolgen und Aufgaben pünktlich erledigen</li><li>▪ aufgestellte Regeln und Vereinbarungen einhalten</li><li>▪ Materialien wegräumen und Arbeitsplatz aufräumen</li></ul>

### 3 Übersicht über die Einheit

Lern- umgebung	Ungefährer Zeitbedarf in Stunden	Thema und Lerninhalt	Schülerinnen und Schüler- Aktivität/Sozialform
1	2	Sortieren von Stoffen	Gruppenarbeit: Entwicklung eigener, begründeter Kriterien zur Sortierung
		Kennenlernen der Sortierungsmöglichkeit nach „Stoff“, „Eigenschaft“ und „Funktionen“	Museumsrundgang, Auswertung der Sortierung im Plenum
2	3	Für verschiedene Probleme werden Stoffe mit spezifischen Eigenschaften gesucht	Arbeitsteilige Gruppenarbeit, Schülerinnen und Schüler entwickeln selbstständig Experimente zur Untersuchung verschiedener Stoffeigenschaften, Unterstützung durch gestufte Hilfen, Wortlisten
	1	Präsentation der Experimente und Ergebnisse, Übung der Verwendung der Fachsprache	Schülerinnen und Schüler
3	2	Für jeweils einen Stoff werden alle bisher untersuchten Eigenschaften und Zusatzinformationen zusammengestellt	Arbeitsteilige Gruppenarbeit, experimentelle Stationenarbeit, erstellen von Stoffsteckbriefen auch mit Informationsmaterial
	1		Rallye zur Auswertung der Steckbriefe

### 4 Spezielle didaktische Hinweise

#### 4.1 Material

Es werden Stoffproben möglichst verschiedener Stoffe in verschiedener Form für die Sortierung (Lernumgebung 1) und die Experimente (Lernumgebung 2 und 3) benötigt. Je umfangreicher das Angebot ist, desto mehr müssen die Schülerinnen und Schüler in der Lernumgebung 1 überlegen und diskutieren, nach welchen Kriterien sie die Materialien ordnen. Ähnlich farbige Stoffe, bis auf die Kunststoffsorten, wären wünschenswert, um z. B. ein Sortieren nach Farben zu unterstützen. Auch Bindfäden aus verschiedenen Materialien (Sortierung nach der Funktion: Zusammenbinden) wären gut. Zur besseren Zuordnung der Kunststoffe seitens der Schülerinnen und Schüler bietet es sich an, unterschiedlich farbige Kunststoffe zu wählen.

Die drei verschiedenen Kunststoffe sind aufgrund ihrer unterschiedlichen Dichte und einfachen Verfügbarkeit gewählt worden. Die Dichte von PP (Polypropylen) liegt ungefähr bei  $0,9 \text{ g/cm}^3$ , damit schwimmt es im Wasser. PET (Polyethylenterephthalat) hat eine Dichte von  $1,38 \text{ g/cm}^3$  und sinkt im Wasser. Bei einer Dichte von  $1,05 \text{ g/cm}^3$  sinkt PS (Polystyrol) in Süßwasser und schwimmt in Salzwasser (entscheidend beim Problem „Unterwassersonden“ in Lernumgebung 2).

Für die Lehrkräfte, die im Besitz eines „Experimento | 8+“-Kastens der Siemens Stiftung sind, informieren die kursiv geschriebenen Angaben in Klammern, wo sich das jeweilige Material in dem „Experimento | 8+“-Kasten befindet.

Es werden für die Lernumgebung 1 und 2 folgende Stoffe empfohlen:

Stoff	Produkte
Aluminium	Kerzenhülle, Alufolie ( <i>lose im Kasten</i> )
Baumwolle	Bindfaden, T-Shirt ( <i>Box Nr. 10</i> )
Eisen	Büroklammer (magnetisch) ( <i>Box Nr. 14</i> ), Nagel
Flachs	Geschenband, Bindfaden
Glas	Murmeln, kleine Dekosteine, Objektträger
Holz	Spatel, Essstäbchen
Keramik	Tassen, Teller
Kork	Untersetzer, Flaschen ( <i>lose in dem Kasten</i> )
Kupfer	Draht (orange-rot) ( <i>Box Nr. 10</i> )
Leder	Lederrest
Polyethylen-terephthalat (PET)	Viele Einwegflaschen Recyclingcode 1
Polypropylen (PP)	Einige Platzdeckchen, Schnüre, Verpackungen, z. B. Joghurtbecher, Wurst- und Käse-Umverpackungen Recyclingcode 5
Polystyrol (PS)	CD-Hüllen, einige Kaffeebecher, einige Teller, Verpackungen, z. B. Joghurtbecher Recyclingcode 6
Wolle	als Faden

Die Materialien können in Stücken von ca. 20 cm<sup>2</sup> oder in der natürlichen Form (Büroklammer) an die Schülerinnen und Schüler ausgegeben werden. Wir empfehlen die Bereitstellung aller Gegenstände in einer Tüte oder Kiste für jede Arbeitsgruppe.

Die Arbeitsblätter für die Schülerinnen und Schüler enthalten eine Wörterliste, in der die Materialien fotografiert und benannt wurden. Die Fotos sollten für die aktuellen Proben angepasst werden.

Die Experimentiermaterialien werden für die Lernumgebung 2 für alle Gruppen zugänglich im Raum aufgebaut. Da die Gruppen ihre Experimente selber entwickeln, werden die Materialien nicht nach Experimenten geordnet. Es bietet sich an, noch nicht bekannte Materialien mit Namenskärtchen zu versehen. Die Stoffe für die Experimente entnehmen die Gruppen größtenteils aus den Stoffkisten der Lernumgebung 1. Bei dem Wärmeleitfähigkeit-Experiment der Gruppen „Hitze“ ist es entscheidend, dass die Stoff-Proben eine möglichst einheitliche Größe besitzen, um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Beim Härte-Test der Gruppe „Hai“ müssen die Stoff-Proben ein Kratzen mit dem Lineal bzw. Eisennagel ermöglichen.

In der Lernumgebung 3 werden die Experimentiermaterialien entsprechend der Experimentieranleitungen zur Verfügung gestellt.

### Gruppe „Bojen“/Elektrische Leitfähigkeit

- drei Kabel (2 blaue, 1 rotes) mit zwei Krokodilklemmen (*Box Nr. 8*)
- Glühlampe/Fassung (*Box Nr. 15*)
- Flachbatterie
- Petrischale

### Gruppe „Rettungsboot“/Magnetismus

- ein starker Magnet
- Becherglas

### Gruppe „Unterwassersonden“/Verhalten im Wasser (Dichte)

- ein Plastikbecher/Becherglas (Plastikbecher: lose im Kasten)
- ein Spatel
- ein Glasstab/ein Löffel
- eine Pinzette
- ein großes Becherglas
- 500 g Kochsalz

### Gruppe „Hitze“/Wärmeleitfähigkeit

- ein Thermometer
- Stoppuhr
- Wasserkocher
- breites Becherglas
- Papierhandtücher
- Butter
- ein stumpfes Messer
- mind. 12 cm lange, mind. 0,5 cm breite, nicht runde Stücke
- **Hartplastik** (z. B. Löffel, breiter Kabelbinder aus Nylon), **Stoff, Holz, Eisen, Kupfer, Aluminium** (z. B. Rand des Teelichts „abwickeln“), wenn möglich **Glas** (Objektträger o. Ä.), **Keramik** (z. B. Magnesiarinne, größere Bruchstücke)

### Gruppe „Hai“/Härte

- ein großer Eisennagel
- ein Lineal
- Material zum Testen ähnlich wie bei der Gruppe „Hitze“, muss nur nicht ganz so lang sein (kratzen ermöglichen)

Gruppe „Koch“/Verhalten im Wasser (Löslichkeit) und Stofftrennverfahren „Filtrieren und Eindampfen“

- 5 g Kochsalz
- geschroteter Pfeffer/Pfefferkörner
- Butter
- ein Glasstab/ein Löffel
- ein Trichter (*Box Nr. 2*)
- Filterpapier
- ein Teelicht (*Box Nr. 3*)
- ein Metall-Teelöffel (*Box Nr. 14*)
- evtl. ein Erlenmeyerkolben
- Streichhölzer

Leistungsstarke Schülerinnen und Schüler „Trinkwasser“

- große Glasschüssel
- kleine Glasschüssel
- Haushaltsfolie
- Tischlampe als Wärmequelle
- Glasmurmeltier
- Salz

## 4.2 Inklusive Aspekte

In allen Lernumgebungen ist die grundlegende Sozialform die Gruppenarbeit, die die Kooperation der Schülerinnen und Schüler sowie die gemeinsame Bewältigung der Aufgabenstellungen gewährleistet. Der niederschwellige Einstieg in Lernumgebung 1 macht in der ersten Aufgabe jedes Gruppenmitglied zum Experten, da alle gemeinsam eine Sortierung für die Materialien finden, die beim anschließenden Museumsrundgang in neu gebildeten Gruppen präsentiert werden. Die Offenheit der Aufgabenstellung ohne vorgegebene Struktur ermöglicht es jeder Schülerin und jedem Schüler, an der Bewältigung dieser Aufgabe teilzuhaben. Der direkte Umgang mit den Materialien birgt für alle Lernenden einen hohen Aufforderungscharakter.

In Lernumgebung 2 werden leistungshomogenen Gruppen Aufgabenstellungen unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades zugeordnet. Somit sind alle Schülerinnen und Schüler entsprechend ihrer Möglichkeiten an den Lösungen der vielen Probleme von Prof. Cousteau beteiligt, da eine Gruppe gar nicht alle Probleme lösen könnte. In Lernumgebung 3 stellen dagegen leistungsheterogene Gruppen sicher, dass sich die Schülerinnen und Schüler bei den komplexen Aufgaben gegenseitig unterstützen.

Die Präsentationen in Lernumgebung 2 und 3 können von allen Schülerinnen und Schüler selbstständig vorbereitet werden, da Worthilfen und Skizzen zur Verfügung gestellt werden.

### 4.2.1 Unterstützung bei Lese-Rechtschreib-Schwäche

Symbole für die zu untersuchenden Stoffeigenschaften ziehen sich durch die gesamte Einheit und ermöglichen auch leeschwachen Schülerinnen und Schülern das Erkennen und Wiedererkennen der Themen.

In der Lernumgebung 3 können bestimmte Eigenschaften eines Stoffes experimentell untersucht werden, andere müssen aus Bestimmungskarten in Text- und Tabellenform herausgelesen werden.

den. Die Bestimmungskarten sind so vorbereitet, dass es jeweils zwei Niveaustufen für die Tabellenform und zwei Niveaustufen für die Textform gibt.

Die Begriffe in der Wörterliste (Lernumgebung 1) sind in Silbenstruktur zweifarbig formatiert, so dass leseschwachen Schülerinnen und Schülern das Lesen erleichtert wird. Es ist sehr sinnvoll, diese Seiten farbig auszudrucken. Sollte dies nicht möglich sein, kann man für einen Schwarz-Weiß-Druck die Silbenstruktur durch fett/dünn ersetzen. Zur Erleichterung des Lesens wurde durchgehend die Schriftgröße 14 gewählt.

### **4.2.2 Förderung leistungsstarker Schülerinnen und Schüler**

Während der Erarbeitung der Lernumgebungen werden die Schülerinnen und Schüler „Fragen an die Welt“ aufwerfen. Diese sollten gesammelt werden und sichtbar im Unterrichtsraum verbleiben. Sie bieten sich als Zusatzrecherchen für Schülerinnen und Schüler, die schnell zu Lernergebnissen kommen, an. Mögliche Themen könnten sein:

- die Persönlichkeit Jaques Cousteau
- die historische Reise der Beagle
- verschiedene Quallenarten
- der Salzgehalt der Meere
- die Entstehung/Produktion von Kork, Bast etc.

Die Präsentation der Ergebnisse kann z. B. in Plakatform im Rahmen des Museumsrundgangs von Lernumgebung 3 erfolgen.



### 4.3 Grundprinzipien der Sprachbildung

Durch den Einsatz des Konkretisierungsrasters von Tanja Tajmel (2017)<sup>1</sup> werden die von den Schülerinnen und Schülern erwarteten bildungssprachlichen Strukturen, die mit der Vermittlung des jeweiligen Fachinhaltes einhergehen, sichtbar. Das wurde exemplarisch an zwei Beispielen durchgeführt:

- Stoffeigenschaften – eine Forschungsreise; Lernumgebung 1: Schreiben der E-Mail an Frau Cousteau zur Begründung der Ordnung der Gegenstände und Stoffeigenschaften;
- Stoffeigenschaften – eine Forschungsreise; Lernumgebung 2: Präsentation der aus Experimenten gewonnenen Erkenntnisse.

Dieses Raster stellt eine geeignete und in der Praxis erprobte Planungsgrundlage zur Erarbeitung von sprachsensiblen Materialien dar, die alle Schülerinnen und Schüler unterstützen, den sprachlichen Erwartungshorizont erfüllen zu können.

Die in dem Zusatzmaterial umgesetzten drei Grundprinzipien, die an die Qualitätsmerkmale bildungssprachlichen Unterrichts (FÖRMIG 2012)<sup>2</sup> angelehnt sind, überschneiden sich und bedingen sich gegenseitig. Dies entspricht einer ganzheitlichen sprachlichen Förderung, die die bildungssprachlichen Strukturen fest verankern lässt.

- 1 Konkretisierungsraster: FörMig-Material Band 9  
Tanja Tajmel, Sara Hägi-Mead: Sprachbewusste Unterrichtsplanung. Prinzipien, Methoden und Beispiele für die Umsetzung. Waxmann-Verlag Münster. New York 2017, S.80-82
- 2 Qualitätsmerkmale: FörMig-Material Band 3  
Inci Dirim, Ingrid Gogolin u.a. (Hrsg.): Durchgängige Sprachbildung. Qualitätsmerkmale für den Unterricht. Waxmann-Verlag Münster 2011, S.8-10

#### 1. Einführung, Übung und Festigung des Fachwortschatzes

- **Wortlisten mit einheitlicher Artikel- und Pluralkennzeichnung**
  - ➔ Stoffeigenschaften – eine Forschungsreise; Lernumgebung 1: Memory und Zuordnungen
- **Wortschatzübungen**
  - ➔ Stoffeigenschaften – eine Forschungsreise; Lernumgebung 1: Memory und Zuordnungen

#### 2. Handlungsorientierung durch Schaffung vielfältiger Sprech- und Schreibanlässe

- **Veränderung der Darstellungsform**
  - ➔ Stoffeigenschaften – eine Forschungsreise; Lernumgebung 3: Elfchen

#### 3. Unterstützung durch sprachliche Gerüste (Scaffolding)

- **strukturierte sprachliche Hilfen auf der Satzebene**
  - ➔ Stoffeigenschaften – eine Forschungsreise; Lernumgebung 1: Satzbaukasten
- **strukturierte sprachliche Hilfen auf der Textebene**
  - ➔ Protokollfächer für den Einsatz im Fach Naturwissenschaften
  - ➔ Stoffeigenschaften – eine Forschungsreise; Lernumgebung 2: Strukturierungs-Hilfe zur Präsentation

#### 4.3.1 Raster zur Konkretisierung sprachlicher Lernziele (T. Tajmel)

Klasse 5/6	Thema: Lernumgebung 1 – Stoffe sortieren	
<b>Aufgabenstellungen</b>	a) Ordnet die Stoffe in Gruppen. b) Gebt den Gruppen Namen und schreibt diese auf die Aufsteller. c) Schreibt Professorin Cousteau in einer E-Mail eure Ordnung der Stoffe auf und begründet diese.	
<b>Operator/ Sprachhandlung</b>	begründen	
<b>Ausformulierter Erwartungshorizont</b>	<b>Mögliche Antworten:</b> a) zum Befüllen; Metall; Kunststoff; zum Zusammenbinden; glatt; Naturstoff, weich b) Hallo Professorin Cousteau, wir haben die Tasse, die Flasche und den Joghurtbecher in eine Gruppe geordnet, weil sie alle befüllt werden können. Die Folie, den Löffel, die Büroklammer, den Nagel und die Kerzenhülle haben wir zusammengefasst, da sie alle aus Metall bestehen. Der Untersetzer und die CD-Hülle gehören zusammen, da sie beide aus Kunststoff bestehen. Den Bindfaden, die Wolle, den Draht und die Bastkordel haben wir zusammengelegt, da man Sachen damit zusammenbinden kann. Weil die Keramikfliese und die Glaskugel glatt sind, haben wir sie zusammengefasst. Den Holzspatel, haben wir zu dem Korkuntersetzer gelegt, da beide aus Naturstoffen bestehen. Die Stoffstücke gehören zu dem Lederstück, weil Stoff und Leder weich sind. Wir hoffen unsere Sortierung hilft dir weiter. Liebe Grüße ...	
<b>Sprachliche Mittel</b>	<b>Wortebene</b>	<b>Substantive:</b> das Metall, der Kunststoff, der Naturstoff  <b>Verben:</b> zusammenbinden, befüllen, befestigen, aufbewahren, polstern, anziehen, zusammenfassen  <b>Adjektive:</b> weich, hart, glänzend, spiegelnd, matt, glatt, rau, rund, starr, elastisch  <b>Andere Wörter:</b> zum, weil, da  <b>Substantivierungen:</b> zum Zusammenbinden, zum Befüllen, ...
	<b>Satz- und Textebene</b>	<b>Kausalsätze mit weil oder da:</b> Wir haben ... zusammengefasst, weil ... ... haben wir zusammengelegt, da ... Weil ... , haben wir ... Da ..., haben wir ... ... gehört zu ...,weil ... haben wir zu ... gelegt, da ...

#### Fazit

Das Raster zur Konkretisierung sprachlicher Lernziele zeigt auf, dass bei diesen Arbeitsaufträgen neue Fachwörter (Kunststoff, Naturstoff, Metall) eingeführt werden müssen. Neben der Substanti-

vierung von Verben müssen auch Kausalsätze gebildet werden. Damit diese sprachlichen Lernziele von allen Schülerinnen und Schülern erreicht werden, kann die Lehrkraft Übungen zur Substantivierung von Verben und zur Bildung von Kausalsätzen bereitstellen.

Klasse 5/6		Thema: Lernumgebung 2 – Stoffeigenschaften
Aufgabenstellungen	Bewertet die Präsentationen eurer Mitschülerinnen und Mitschüler. Begründet eure Entscheidung.	
Operator/ Sprachhandlung	bewerten, begründen	
Ausformulierter Erwartungshorizont	<b>Mögliche Antworten:</b> Uns hat der Vortrag zur Wärmeleitfähigkeit (oder: zum Verhalten im Wasser, zur elektrischen Leitfähigkeit, zum Magnetismus, zur Härte, zur Löslichkeit im Wasser) am besten gefallen, da alle sechs Präsentationsteile gut ausgeführt wurden. Das Problem wurde genannt, die verwendeten Materialien und Geräte vollzählig aufgezählt, der Versuchsaufbau anhand der informativen Zeichnung mit Beschriftung erläutert, die Durchführung und Beobachtung vollständig beschrieben sowie am Ende eine nachvollziehbare Schlussfolgerung gezogen. Positiv hervorzuheben ist auch, dass alle Mitglieder der Gruppe frei gesprochen haben und gut auf Nachfragen antworten konnten.	
Sprachliche Mittel	Wortebene	<b>Substantive:</b> Wärmeleitfähigkeit, Verhalten, Wasser, Leitfähigkeit, Magnetismus, Härte, Löslichkeit, Problem, Materialien, Geräte, Versuchsaufbau, Zeichnung, Beschriftung, Durchführung, Beobachtung, Ende, Schlussfolgerung, Mitglieder, Gruppe, Fragen  <b>Verben:</b> bewerten, begründen, haben, werden, gefallen, ausführen, nennen, aufzählen, erläutern, beschreiben, ziehen, können, hervorheben, sprechen, antworten  <b>Adjektive:</b> gut – besser – am besten, sechs, vollzählig, informativ, vollständig, nachvollziehbar, positiv, frei  <b>Andere Wörter:</b> eurer, uns, da, alle, anhand, und, sowie, auch
	Satz- und Textebene	<b>Präpositionalphrasen:</b> zur Wärmeleitfähigkeit, zum Verhalten im Wasser (zu mit Dativ)  <b>Satzstrukturen:</b> Uns hat der Vortrag ... (Inversion) hat gefallen (starkes Verb, Perfektbildung) ... ist auch, dass ... (dass leitet Nebensatz ein)

In allen drei Lernumgebungen finden sich Beiträge der Sprachbildung zum Kompetenzerwerb wieder.

Lernumgebung 1: Der niederschwellige Einstieg ermöglicht es allen Schülerinnen und Schülern sich sprachlich zu beteiligen, d. h. sie müssen diskutieren, nach welchen Kriterien sie ihre Sortierung vornehmen und welchen Oberbegriff sie hierfür verwenden.

Anschließend verfassen sie ein Schreiben, in dem sie ihre Entscheidung durch nachvollziehbare Argumente stützen und sachlich belegen müssen. Mithilfe ihrer Aufzeichnungen können alle Schülerinnen und Schüler einen Kurzvortrag halten. Im Anschluss daran erwerben die Schülerinnen und Schüler Fachbegriffe bezüglich der Stoffe und können diese in eine Tabelle eintragen.

Zur besseren Orientierung mit den vielen verschiedenen Stoffen in der Stoffkiste sowie der korrekten sprachlichen Benennungen finden die Schülerinnen und Schüler eine Wörterliste, die auf der einen Spalte das Bild der Stoffprobe zeigt und auf der anderen Spalte deren Benennung.

Lernumgebung 2: In dieser Lernumgebung wird sprachlich, in Form einer niederschweligen Herangehensweise, zunächst an die Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler angeknüpft. Sowohl auf den Problemkarten als auch auf den Hilfekarten werden für das jeweilige Problem kleine Symbole verwendet. Somit ist es für jede Schülerin und jeden Schüler möglich, teilhaben zu können. Die Problemkarten regen die Schülerinnen und Schüler an, Informationen zu entnehmen und eine Fragestellung zu entwickeln, d. h. sie müssen zu einem Sachverhalt Stellung nehmen, Hypothesen formulieren und begründen. Die Schülerinnen und Schüler treten erneut in Interaktion und müssen sich sprachlich argumentativ auseinandersetzen.

Ein Arbeitsblatt dient als unterstützende Hilfe für den Vortrag, indem die Schülerinnen und Schüler neben den bildhaften Elementen (hier speziell Symbole für die Eigenschaften der Stoffe) sprachliche Formulierungshilfen vorfinden, die es ihnen ermöglichen, fachlich, d. h. naturwissenschaftlich, vorzutragen und zu begründen.

Lernumgebung 3: Auch diese Lernumgebung fordert die Schülerinnen und Schüler auf, in Interaktion zu treten. Während des Experimentierens werden die Schülerinnen und Schüler angehalten, sich Notizen zu machen, die sie für ihren anzufertigenden Steckbrief benötigen. In den neu zusammengesetzten Gruppen erklären Experten aus Lernumgebung 2 evtl. die Experimente der Stationenarbeit.

Strukturierungsvorgaben für die Steckbriefe dienen der Entwicklung von Schreibstrategien und ermöglichen durch Textmuster die Erstellung des Steckbriefs. Bestimmungskarten, die auf verschiedenen Niveaustufen verfasst sind, ermöglichen es, dass jede Schülerin und jeder Schüler sprachlich beteiligt wird. Einerseits müssen Informationen aus Tabellen entnommen, andererseits für die höheren Niveaustufen Lesetechniken und -strategien der entsprechenden Leseabsicht angewendet werden.

Zum Schluss werden die Schülerinnen und Schüler sprachbildend in Form des Erläuterns, Begründens und Beurteilens der Steckbriefplakate gefordert.

#### 4.4 Schwerpunkt des Kompetenzerwerbs

Der Schwerpunkt der Unterrichtsreihe „Stoffeigenschaften – eine Forschungsreise“ liegt laut Rahmenlehrplan Berlin/Brandenburg auf der Erkenntnisgewinnung auf den Niveaustufen C und D. Die Einheit bietet sich für die Klassenstufen 5 und 6 an.

Folgende Kompetenzen der Erkenntnisgewinnung werden gefördert:

- Beobachten, Vergleichen, Ordnen  
C: Beobachtungen beschreiben  
C/D: mit vorgegebenen Kriterien beschreibend Sachverhalte/Objekte ordnen und vergleichen
- Naturwissenschaftliche Untersuchungen durchführen  
C: vorgegebene Experimente unter Anleitung durchführen  
D: Experimente zur Überprüfung von Hypothesen nach Vorgaben planen und durchführen  
C: Untersuchungsergebnisse beschreiben  
D: das Untersuchungsergebnis unter Rückbezug auf die Hypothese beschreiben
- Elemente der Mathematik anwenden  
D: Größen aus Quellenmaterial (z. B. Texte und Tabellen) entnehmen und mit Einheiten angeben

#### 4.5 Medieneinsatz

Alle für die Arbeit im Plenum vorgesehenen visuellen Medien (Bild der Beagle, Bild der Professorin Cousteau, Bild der Weltkarte) können je nach Ausstattung per Smartboard, Beamer, Dokumentenkamera, Overhead-Projektor oder als Papiausdruck an einer Tafel dargeboten werden. Das auditive Medium (Nebelhorn und Meeresrauschen) kann per MP3-Datei oder auf CD abgespielt werden. (Quellen der Sounds: Ocean Cruise Liner Ship: 17.02.2016, 19:29

<http://www.freesound.org/people/TiredHippo/sounds/317386/> Stand: 30.09.2016 (TiredHippo,

Lizenz: [CC0](#)), Original-Dateiname: 317386\_\_tiredhippo\_\_ocean-cruise-liner-ship.mp3

oceanwaves-5.wav: Stand: 17.02.2016, 19:32

<http://www.freesound.org/people/Rmutt/sounds/148283/>

(Rmutt, Lizenz: [CC BY-SA-NC 3.0](#)), Original-Dateiname: 148283\_\_rmutt\_\_oceanwaves-5.wav)

Die Weltkarten zeigen den Weg der Professorin auf den Weltmeeren und veranschaulichen die Orte, an denen die Probleme auftreten, die von den Schülerinnen und Schülern in Lernumgebung 2 gelöst werden müssen.

##### 4.5.1 Einsatz der Arbeitsbögen

Lernumgebung 1: Der Einsatz der Arbeitsbögen richtet sich nach der Zielsetzung der Aktion. In Lernumgebung 1 wird der Laufzettel für die Gruppenarbeit pro Gruppe einmal zur Verfügung gestellt. Die Gruppe beim Museumsrundgang klassifiziert damit die verschiedenen Sortierungen. Dahingegen dient der Arbeitsbogen „Sortierung der Stoffe“ der Ergebnissicherung. Mit ihm wird sichergestellt, dass die Lernenden wissen, dass man Stoffe nach der Stoffklasse, der Eigenschaft und der Funktion unterscheiden kann. Der naturwissenschaftliche Begriff „Stoff“ und der Fachbegriff „Stoffeigenschaften“ sind am Ende dieser Lernumgebung 1 eingeführt. Alle Schülerinnen und Schüler erhalten am Ende diesen Arbeitsbogen.

Lernumgebung 2: Die Schülerinnen und Schüler finden eigene Experimente, um Stoffe auf bestimmte Eigenschaften zu untersuchen. In einem Vortrag müssen die Schülerinnen und Schüler

ihren Mitlernenden ihre Arbeitsergebnisse präsentieren und entscheiden, welchen Stoff sie Prof. Cousteau für die Lösung ihres Problems vorschlagen. Die inhaltliche Vorbereitung des Vortrages ist durch einen Arbeitsbogen pro Gruppe vorstrukturiert.

### 4.5.1.1 Gestufte Hilfen

Die gestuften Hilfen orientieren sich an den Vorgaben von Dr. Lutz Stäudel\*. Sie fördern das selbstständige Lernen, indem sie den Schülerinnen und Schülern Schritt für Schritt Unterstützungen bei der Lösung ihres Problem bieten, aber gleichzeitig auch individuelle Lern- und Lösungswege zulassen, da sie von den Schülerinnen und Schülern nur teilweise oder gar nicht genutzt werden müssen.

Die Impulse der gestuften Hilfen sind immer gleich aufgebaut. Für jede Arbeitsgruppe gibt es vier eigene gestufte Hilfen. Die erste Hilfekarte regt die Schülerinnen und Schüler an, das Problem in der Gruppe für sich zu reformulieren und Klarheit über die Aufgabenstellung zu erlangen, d. h. welche Stoffeigenschaft bei ihrem Problem untersucht werden muss. Alle Impulse dienen dazu, dass die Schülerinnen und Schüler Hinweise zu einer strukturierten, naturwissenschaftlichen Lösung erhalten. Die letzte gestufte Hilfe (der Versuchsaufbau bzw. die Versuchsdurchführung) kann für leistungsstarke Gruppen, die die Aufgabe ohne Hilfen bearbeitet haben, auch zur Kontrolle ihrer eigenen Lösung benutzt werden.

\* Dr. Lutz Stäudel ist Autor aus Leipzig. Er war von 1976 bis 2011 an der Universität Kassel in der fachdidaktischen Ausbildung von Chemielehrerinnen und -lehrern tätig. Nach seinem Studium der Chemie, Psychologie und Erziehungswissenschaften in Gießen und Kassel sammelte er Erfahrungen im Modellversuch Umwelterziehung in Baunatal und im Chemieunterricht der Mittel- und Oberstufe. In den vergangenen Jahren war er in zahlreichen wissenschaftlichen Projekten tätig, ebenso im Bereich der Unterrichts- und Schulentwicklung (SINUS). Seine aktuellen Arbeitsschwerpunkte sind die „Entwicklung von Lern-Aufgaben für den naturwissenschaftlichen Unterricht“, der „Lernbereich Naturwissenschaften“ und methodenorientierte schulbezogene Fortbildungen. Er ist Mit-herausgeber der Zeitschrift „Unterricht Chemie“ und des Friedrich Jahreshefte.



Bild: „Hilfekarten 1“

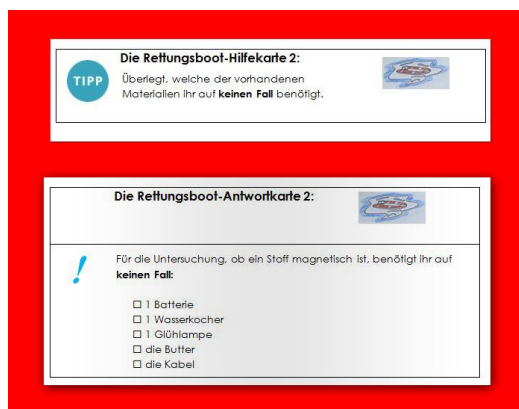


Bild: „Hilfekarten 2“

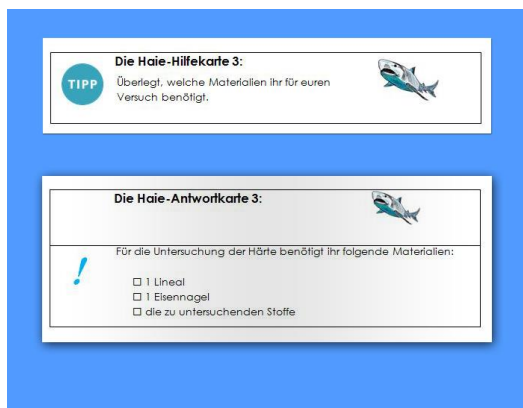


Bild: „Hilfekarten 3“

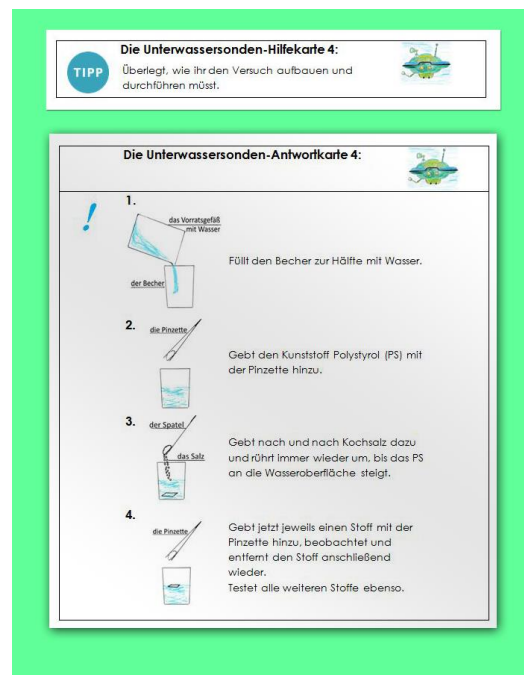


Bild: „Hilfekarten 4“

Das Problem „Koch“ stellt eine Ausnahme dar. Hier gibt es fünf gestufte Hilfen, da die Aufgabe zweiteilig ist (Untersuchung der Stoffeigenschaft und anschließende Stofftrennung). Als fünfte Hilfe wird nicht die Stofftrennung beschrieben, sondern es werden die benötigten Materialien aufgeführt. Dieses Problem ist für leistungsstarke Gruppen gedacht, so dass anhand der Materialien die Stofftrennung durchgeführt werden sollte. Bei Bedarf kann die Lehrkraft die Versuchsanleitung (gestufte Hilfe Koch 5b) noch herausgeben (Durchführung der Stofftrennung). Der Zugriff zu den gestuften Hilfen darf den Schülerinnen und Schülern nicht unmittelbar möglich sein.

Daher ist es sinnvoll, nicht alle Hilfen gleichzeitig zur Verfügung zu stellen. Eine Ablage in der Nähe des Lehrertisches, z. B. in Briefumschlägen, bietet sich an. Zur besseren Übersicht empfiehlt es sich, farblich unterschiedliche Umschläge zu benutzen. Auf dem Umschlag steht immer der Impuls und im Umschlag befindet sich die passende Antwort.



Bild: „Briefumschläge“

So werden die Schülerinnen und Schüler angehalten, sich erst einmal selber eine Antwort auf den Impuls zu überlegen, bevor sie die Antwort zu Rate ziehen. Dies ist vor allem für Lerngruppen sinnvoll, die noch nicht mit gestuften Hilfen gearbeitet haben.

### 4.5.1.2 Stationenkarten

Lernumgebung 3: Jede Station, an der die Lernenden ihren Stoff untersuchen, ist mit den nötigen Experimentiervorrichtungen und einer Experimentieranleitung versehen.

### 4.5.1.3 Steckbriefe

Für die Gestaltung der Steckbriefe erhalten die Gruppen eine Vorlage, anhand derer inhaltliche Strukturierungen vorgegeben werden. Die Schülerinnen und Schüler sind in der Gestaltung ihrer Steckbriefe frei.



### 4.5.1.4 Bestimmungskarten

Es wird erwartet, dass die Lernenden in den Steckbriefen auch Informationen präsentieren, die nicht im Unterricht experimentell untersucht werden können. Diese Informationen erhalten die Schülerinnen und Schüler über Bestimmungskarten, die von der Lehrkraft in Tabellenform für Siedetemperatur und Schmelztemperatur bereitgehalten werden. Weitere Informationen wie Vorkommen, Verwendung und Besonderheiten werden in Textform bereitgestellt. Für die Tabellen und die Texte gibt es jeweils zwei Niveaustufen, die von der Lehrkraft je nach Einschätzung der Lernvoraussetzungen eingesetzt werden sollen.

- Bestimmungskarte 1: Die Tabelle enthält nur die untersuchten Stoffe.
- Bestimmungskarte 2: Die Tabelle enthält noch weitere Stoffe.
- Bestimmungskarte 3: Der Text ist gegliedert.
- Bestimmungskarte 4: Der Text ist nicht gegliedert.

## 5 Bewertungsmöglichkeiten

Zur Bewertung bieten sich das Experimentieren und die Präsentationen in Lernumgebung 2 (Vortrag) und Lernumgebung 3 (Plakat) an. Dazu müssen den Schülerinnen und Schüler die Regeln für gutes Experimentieren, gute Vorträge und ein gutes Plakat bekannt und z. B. als Plakat im Raum zugänglich sein.

Lernumgebung 1 ist aufgrund seiner offenen Aufgabenstellung und des spielerischen Einstiegs in die Einheit nur wenig zur Bewertung geeignet. Die Rallye am Ende der Lernumgebung 3 ist nicht als Bewertungsgrundlage geeignet. Sie dient nur dazu, die Ergebnisse der Gruppenarbeit, d. h. die erstellten Plakate, zu würdigen und Informationen zu sammeln. Bis auf ein zielgerichtetes Lesen und das Ausfüllen von Lücken etc. wird von den Schülerinnen und Schülern keine eigenständige Leistung verlangt.



## 5.1 Checkliste: Wie erstelle ich ein Plakat?

Nr.	Hinweise	Erledigt
1	<p>Das Wichtigste zuerst – die Überschrift</p> <p>Die Überschrift deines Plakates muss groß und deutlich geschrieben werden, damit man rasch erkennt, um welches Thema es geht. Druckschrift ist besser lesbar als Schreibschrift!</p>	<input type="checkbox"/>
2	<p>Fasse dich kurz!</p> <p>Schreibe nur wenig Text. Kurze Sätze lassen sich leicht lesen und prägen sich besser ein. Häufig reichen Stichworte aus!</p>	<input type="checkbox"/>
3	<p>Den Text gliedern</p> <p>Unterteile das Thema in Abschnitte. Zusammengehörige Inhalte können unter einer Zwischenüberschrift zusammengefasst werden.</p>	<input type="checkbox"/>
4	<p>Ein Bild sagt oft mehr</p> <p>Ein Bild zu deinem Thema bildet den Blickfang für dein Plakat! Gestalte dein Plakat mit dem Bild so, dass es Aufmerksamkeit erweckt. Du findest bestimmt passende Bilder, die dein Thema möglichst interessant abbilden. Gehe aber sparsam mit den Bildern um! Ein Plakat ist kein Fotoalbum!</p>	<input type="checkbox"/>
5	<p>Ordnung schaffen</p> <p>Bilder und Texte sollen nicht wahllos durcheinander gewürfelt werden. Benutze Farben und Symbole (z. B. Pfeile oder Punkte), um den Platz auf deinem Plakat aufzuteilen und zu ordnen.</p> <p>Tipp: Es sieht auch gut aus, wenn man die einzelnen Themen auf bunten DIN A4 Blättern darstellt und entsprechend anordnet – ähnlich wie auf der Titelseite einer Zeitung. Beschränke dich auf wenige Farben!</p>	<input type="checkbox"/>
6	<p>Zeichnungen helfen erklären</p> <p>Manche Dinge lassen sich weder mit Worten noch mit Fotos beschreiben. Für solche Fälle kannst du auch selbst etwas zeichnen.</p>	<input type="checkbox"/>
7	<p>Weniger ist oft mehr</p> <p>Ein Plakat darf nicht zu voll und überladen sein. Habe auch Mut zur Lücke: Freiflächen helfen beim Gliedern!</p>	<input type="checkbox"/>

### 6 Sicherheitshinweise

Lernumgebung 2: Die Gruppe „Blitzschlag“ experimentiert mit einer 4,5-Volt-Batterie. Es ist darauf zu achten, dass kein Kurzschluss entsteht, d. h. kein Verbraucher, wie z. B. eine Glühlampe dazwischengeschaltet ist, da sich die Batterie und das Kabel in diesem Fall stark erhitzen könnten. Die Gruppe „Hitze“ arbeitet mit einem Wasserkocher und sehr heißem Wasser. Die Lehrkraft sollte den Wasserkocher immer selbst bedienen. Eine ruhige „Ecke“ für diese Gruppe, die ein Anstoßen verhindert, wäre gut.

Die Gruppe „Koch“ kann mit einer Kerze experimentieren. Hier ist die Aufsicht der Lehrkraft besonders wichtig.

Für das Problem „Koch“ sollten geschroteter Pfeffer oder Pfefferkörner benutzt werden, da ansonsten die Gefahr besteht, dass ins Auge geratenes Pfefferpulver zu Augenreizungen führen kann.

Lernumgebung 3: Bei der Stationenarbeit werden die gleichen Experimente wie in Lernumgebung 2 durchgeführt. Es gelten daher die gleichen Sicherheitshinweise. Die Stationen sind jetzt: elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit.

#### Literaturnachweis

1 Tanja Tajmel, Sara Hägi-Mead: Sprachbewusste Unterrichtsplanung. Prinzipien, Methoden und Beispiele für die Umsetzung. Waxmann-Verlag Münster. New York 2017, S.80-82

Inci Dirim, Ingrid Gogolin u.a. (Hrsg.): Durchgängige Sprachbildung. Qualitätsmerkmale für den Unterricht. Waxmann-Verlag Münster 2011, S.8-10

2 Inci Dirim, Ingrid Gogolin u.a. (Hrsg.): Durchgängige Sprachbildung. Qualitätsmerkmale für den Unterricht. Waxmann-Verlag Münster 2011, S.8-10

#### Bildnachweis

Bilder

Professorin, Beagle, Weltkarte, Hilfekarten 1, Hilfekarten 2, Hilfekarten 3, Hilfekarten 4, Briefumschläge

Urheber

Anke Travers für iMINT-Akademie. Berlin für SenBJF/Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](#)

# Lernumgebung 1 – Stoffe sortieren

## Hinweise für die Lehrkraft

Zeitbedarf: ca. 2 Unterrichtsstunden

### 1 Einleitung

Die Ozeanologin Cousteau möchte mit ihrem Forschungsschiff „Beagle“ auf Forschungsreise gehen. Für das erfolgreiche Gelingen der Forschungsreise bedarf es einer guten Vorbereitung. Dazu gehört die Ausstattung und Sortierung des Materiallagers. Die Professorin steht jedoch unter Zeitdruck, da der geplante Abreisetermin nicht verschoben werden kann. Zudem möchte sie sich von ihren Freunden und ihrer Familie verabschieden, da sie für lange Zeit unterwegs sein wird. Sie braucht Unterstützung und kommt auf die Idee, eine Schulklasse um Hilfe zu bitten.

### 2 Bezug zu fachbezogenen Kompetenzen und Standards des Rahmenlehrplans Berlin/Brandenburg

Die Schülerinnen und Schüler können ...	
<b>mit Fachwissen umgehen</b>	
Niveaustufe C	Stoffeigenschaften mithilfe der Sinne und anhand von Versuchen ermitteln
<b>Erkenntnisse gewinnen</b>	
Niveaustufe C/D	mit vorgegebenen Kriterien beschreibend Sachverhalte/Objekte ordnen und vergleichen
<b>kommunizieren</b>	
Niveaustufe C	naturwissenschaftliche Sachverhalte alltagssprachlich beschreiben
Niveaustufe D	naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der Alltagssprache unter Einbeziehung von Fachbegriffen beschreiben
Niveaustufe D	mithilfe von Stichworten, Anschauungsmaterialien und Medien Ergebnisse präsentieren
Niveaustufe C	begründet ihre Meinung äußern
Niveaustufe C/D	mehrdeutige Worte voneinander unterscheiden
Niveaustufe C/D	zwischen alltags- und fachsprachlicher Beschreibung von Sachverhalten unterscheiden
<b>bewerten</b>	
Niveaustufe C/D	Schlussfolgerungen auf der Grundlage naturwissenschaftlichen Alltagswissens ziehen

## 2.1 Bezug zum Basiscurriculum Sprachbildung

Die Schülerinnen und Schüler können ...	
Sachverhalte und Informationen zusammenfassend wiedergeben	
Niveaustufe D	Sachverhalte und Abläufe beschreiben
Niveaustufe D	Beobachtungen wiedergeben
Texte schreiben	
Niveaustufe D	sprachliche Mittel zur Verdeutlichung inhaltlicher Zusammenhänge anwenden

## 3 Didaktisch-methodische Hinweise (praktische Hinweise zur Durchführung)

Zeitbedarf: ca. 2 Unterrichtsstunden

### 3.1 Einführung

- Zur Einführung in das Thema wird die Ozeanologin Prof. Cousteau und ihr Forschungsschiff „Beagle“ präsentiert, im Hintergrund wäre es möglich, Meeresrauschen als Geräusch von einer CD/MP3 einzuspielen.
- Den Schülerinnen und Schülern sollte hier Zeit eingeräumt werden, von ihren eigenen Erfahrungen auf dem Meer zu berichten. Das öffnet sie noch stärker für das Thema.
- Die E-Mail sollte von der Lehrkraft vorgelesen werden, denn es handelt sich um einen Klassenauftrag, den die Klasse gemeinsam bearbeiten muss.
- Die niederschwellige, offene Aufgabe ermöglicht es, die Gruppen für die Erarbeitungsphase beliebig zusammen zu stellen.

### 3.2 Arbeitsaufträge

Die Aufträge werden von der Lehrkraft formuliert und an der Tafel festgehalten:

- a) Ordnet die Stoffe in Gruppen. Gebt den Gruppen dann Namen und schreibt diese auf die Aufsteller.
- b) Schreibt Professorin Cousteau zum Schluss eine E-Mail. Schreibt eure Ordnung auf und begründet diese. Benutze die Wörterliste.
- c) Bereitet euch auf eure Präsentation vor, so dass jeder präsentieren kann.

### 3.3 Materialboxen

- Die Materialboxen, einschließlich der Wörterliste, werden ausgeteilt.
- Die Schülerinnen und Schüler werden verschiedene Möglichkeiten finden, ihre Stoffe zu sortieren. Alle gefundenen und begründeten Ordnungen sind möglich (Lösungsvorschläge siehe 1.6).
- Als Ergebnissicherung schreibt jede Gruppe gemeinsam, wobei jedoch jede Schülerin und jeder Schüler zusätzlich selbst mitschreibt, eine Antwort an Professorin Cousteau. Die Wörterliste unterstützt die Schülerinnen und Schüler, die passenden Formulierungen zu finden.

### 3.4 Erarbeitungsphase 1

- Die Schülerinnen und Schüler besprechen sich, wie sie ihre Ordnung der Stoffe präsentieren wollen. Jeder Schüler sollte präsentieren können (Vorbereitung für die Expertenrunde).
- Sollte noch Zeit sein, ist es möglich, die E-Mails an Frau Cousteau vorzulesen und zu vergleichen.
- In der zweiten Stunde bereiten die jeweiligen Gruppen der Erarbeitungsphase ihre Tische mit ihrer Ordnung vor, vorausgesetzt, es ist keine Doppelstunde.
- Parallel dazu bereitet die Lehrkraft die Tafelanschrift der Tabelle des Laufzettels vor. Alternativ kann sie diese auch auf einer Folie mit dem Overhead-Projektor oder dem Smartboard präsentieren.
- Im Plenum werden die Schülerinnen und Schüler bezüglich der Arten, Eigenschaften und Funktionen von Stoffen instruiert.
- Gemeinsam im Unterrichtsgespräch werden anhand eines Beispielgegenstandes – Holzkochlöffel (Holz – hart, glatt – zum Rühren) – Antworten für die jeweiligen Tabellenspalten gefunden.

### 3.5 Erarbeitungsphase 2

- In der zweiten Erarbeitungsphase werden die Gruppen neu zusammengestellt. Je ein Experte der vorangegangenen Gruppen findet sich in einer neuen Gruppe zusammen, d. h. lauten die Gruppen aus der Erarbeitungsphase AAAA – BBBB – CCCC – DDDD, dann sieht die neue Zusammenstellung folgendermaßen aus: ABCD, ABCD, ABCD und ABCD (aus jeder Erarbeitungsgruppe ist somit ein Experte in der neu zusammengestellten Gruppe).
- Die Schülerinnen und Schüler erhalten als Gruppe **einen** Laufzettel. Der Experte berichtet, wie er mit seiner Gruppe zu einer Ordnung gekommen ist und versucht mithilfe der neuen Mitglieder diese Ordnung im Laufzettel einzutragen (mögliche Antworten siehe Lösungsblatt).
- Um zu verhindern, dass alle schreiben, schreibt immer nur der Experte. Falls Nichtschreiber in der Gruppe sind, übernimmt ein Gruppenmitglied den Schreibauftrag.
- Am Ende des Museumsrundgangs hat jede Gruppe einen Laufzettel nur bezüglich ihrer anfänglich gefundenen Ordnung ausgefüllt.

### 3.6 Ergebnissicherung/Plenum

- Im Plenum findet sich die Klasse wieder zusammen und füllt gemeinsam mithilfe der ausgefüllten Laufzettel die Tabelle an der Tafel aus. Bei der Tabelle geht es nicht darum, den verschiedenen Stoffen bzw. Stoffklassen die passenden Eigenschaften oder Funktionen zuzuordnen, sondern um eine fachlich richtige Zuordnung der Begriffe der Schülerinnen und Schüler.
- Es ist anzunehmen, dass nicht alle Stoffe benannt werden. Fehlende Stoffe werden in der Tabelle seitens der Lehrkraft ergänzt (Kunststoffe, Naturstoffe, Metalle usw.).
- Möglich wäre hier auch, dass die Lehrkraft mit bereits vorbereiteten Schildchen die Tabelle ergänzt oder auch von den Schülerinnen und Schülern zuordnen lässt.
- Im Anschluss daran wird der Arbeitsbogen „Sortierung der Stoffe“ ausgeteilt und das Tafelbild wird von jedem Schüler abgeschrieben. Schnell arbeitende Schülerinnen und Schüler können neu einzuordnende Begriffe erhalten (z. B. verschiedenen Metallsorten o. Ä.).
- Es kann ggf. ein Hinweis gegeben werden, wie Wissenschaftler sortieren würden (z. B. Naturstoffe, Kunststoffe, Metalle usw.).

- Auch Schülerinnen und Schüler, die z. B. aufgrund einer Lese-Rechtschreib-Schwäche Schwierigkeiten haben die Tabelle abzuschreiben, sollten angehalten werden, mit dem Abschreiben zu beginnen.
- Fehlende Abschriften können durch Kopieren ergänzt werden (siehe mögliche Lösungstabelle).

### **Tipp:**

Um Kinder zu unterstützen, die beim Schreiben Schwierigkeiten haben, sollte die Lehrkraft während des Museumsrundganges die bereits gefundenen Sortierungen festhalten und einen Lösungszettel vorbereiten.

### **3.7 Vertiefung/Wortschatzarbeit**

- Sprachliche Hilfe: **Liste der Gegenstände und Stoffe** (Lernumgebung 1 – Stoffe sortieren (Arbeitsblatt Sprachbildung 1))  
Die Liste der Gegenstände und Stoffe kann ebenfalls zur vertiefenden Wortschatzarbeit genutzt werden. Im Folgenden werden drei verschiedene Varianten beschrieben.
- Variante 1: **Zuordnung**
  - Zuordnung ist ein Legespiel, bei dem Kärtchen mit zueinander passenden Bildern und/oder Fachbegriffen richtig zugeordnet werden müssen.
  - Durch Zerschneiden der Tabelle (Liste der Gegenstände und Stoffe) in die einzelnen Zellen erhält man die Kärtchen für die Zuordnung der Bilder und Fachbegriffe.
  - Zu Beginn des Spiels werden die Kärtchen gemischt und offen verteilt, um sie dann wieder in Dreierreihen (Bild, Gegenstand und Stoff) richtig zuzuordnen. Dies kann in Einzelarbeit, Partnerarbeit oder kleinen Gruppen durchgeführt werden.
- Variante 2: **Memory**
  - Das Memory ist ein Spiel, bei dem Kärtchen mit je zwei zueinander passenden Bildern und/oder Fachbegriffen durch Aufdecken gefunden und richtig zugeordnet werden müssen.
  - Durch Zerschneiden der Tabelle in die einzelnen Zellen erhält man die Kärtchen für das Memory. Da es drei zueinander passende Kärtchen (Bild, Gegenstand und Stoff) gibt und man sich für zwei davon entscheiden muss, sind drei Spielvarianten möglich.
  - Zu Beginn des Spiels werden die Kärtchen mit den Gegenständen und Stoffen (bzw. Bildern und Gegenständen oder Bildern und Stoffen) gemischt und verdeckt auf den Tisch gelegt. Die Spielregeln müssen im Vorfeld geklärt werden. Memory kann in Partnerarbeit oder kleinen Gruppen durchgeführt werden.
- Variante 3: **Zwei aus Drei**
  - „Zwei aus Drei“ ist ein anspruchsvolles Spiel bei dem die Spieler Ordnungskriterien entwickeln, die es erlauben, zwei Gegenstände klar von einem Dritten abzugrenzen.
  - Durch Zerschneiden der Tabelle in die einzelnen Zellen erhält man die Kärtchen für das Spiel. Bei dem Spiel „Zwei aus Drei“ verwendet man nur die Bilder oder nur die Gegenstände.
  - Zu Beginn des Spiels werden die Kärtchen gemischt und verdeckt auf einen Stapel gelegt. Es werden nun drei Karten vom Stapel genommen und offen in die Mitte gelegt. Die Mitspieler müssen nun zwei der drei Karten durch selbst entwickelte Ordnungskri-

terien abgrenzen. Gelingt dies einem Spieler, muss er seine Ordnung nennen und begründen und darf sich die zwei Karten nehmen. Danach werden zwei neue Karten aufgedeckt, damit wieder drei Karten in der Mitte liegen. Es gewinnt die Spielerin bzw. der Spieler mit den meisten Karten am Ende des Spiels. Im Folgenden wird durch einige Beispiele verdeutlicht, wie die Ordnungskriterien lauten könnten.

### Beispiel 1

der Nagel; der Spatel; die Büroklammer – Nagel und Büroklammer sind beide aus Metall.

### Beispiel 2

die Kugel; die Bindekordel; der Draht – Bindekordel und Draht können beide zum Befestigen verwendet werden.

### Beispiel 3

die Kerzenhülle; die Flasche; der Untersetzer – Kerzenhülle und Flasche können beide befüllt werden.

- Sprachliche Hilfe: **Satzbaukasten** (Lernumgebung 1 – Stoffe sortieren (Arbeitsblatt Sprachbildung 2))
  - Satzbaukästen sind in Blöcken zusammengefasste Satzelemente.
  - Der Satzbaukasten dient als Sprach- bzw. Schreibhilfe, damit die Schülerinnen und Schüler lernen, wie man die Zuordnung von Gegenstand und Stoff richtig ausdrückt.

#### 4 Möglicher Unterrichtsverlauf

Phase/Inhalte	Geplante Schüleraktivität/Impulse der Lehrkraft	Didaktischer Kurzkommentar
<b>Einstieg</b>  Stoffe sortieren	<p>Die Schülerinnen und Schüler lernen die Ozeanologin Cousteau mit ihrem Forschungsschiff „Beagle“ kennen. Gleichzeitig erfahren sie über eine E-Mail von den Problemen der Ozeanologin und werden um Mithilfe gebeten.</p> <p>Die Lehrkraft fragt nach dem Auftrag und benennt das Thema. Die Schülerinnen und Schüler formulieren diese. Aufträge werden von der Lehrkraft schriftlich an der Tafel festgehalten.</p> <p><b>Medien:</b> Bild des Forschungsschiffes, Bild der Professorin Cousteau, E-Mail von Prof. Cousteau, MP3-Player mit MP3-Dateien „Nebelhorn“ und „Meeresrauschen“, Tafel</p> <p><b>Sozialform:</b> Plenum</p>	Niederschwelliger Einstieg sowie Konkretisierung der Arbeitsaufträge
<b>Erarbeitung</b>  Stoffe sortieren	<p>Die Erarbeitungsgruppen lernen ihre Stoffkiste kennen und orientieren sich mithilfe der Wörterliste. Sie sortieren die Stoffe und schreiben Oberbegriffe ihrer Sortierung auf die Aufsteller. Die Lehrkraft steht für Fragen zur Verfügung.</p> <p><b>Medien:</b> Stoffkisten mit Wörterliste, Aufstellkärtchen</p> <p><b>Sozialform:</b> beliebig gemischte Gruppen von ca. 4 Schülerinnen und Schülern</p>	Schülerinnen und Schüler sind aufgefordert, die Gegenstände in Gruppen zu sortieren; Schülerinnen und Schüler diskutieren, argumentieren und begründen
<b>Ergebnissicherung</b>  Ordnungen der Stoffe begründen	<p>Die jeweiligen Gruppen schreiben ihre Ergebnisse mit Begründung als E-Mail an Frau Cousteau, wobei jeder Schüler diese E-Mail aufschreibt.</p> <p><b>Medien:</b> Wörterliste, Papier</p> <p><b>Sozialform:</b> Gruppen der Erarbeitungsphase</p>	Mithilfe der E-Mail verinnerlichen die Schülerinnen und Schüler ihre gefundene Ordnung und können diese auch begründen
<b>Vorbereitung</b>  Museumsrundgang	<p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten den Museumsrundgang für die nächste Stunde vor.</p> <p><b>Medien:</b> Stoffkisten</p> <p><b>Sozialform:</b> Gruppen der Erarbeitungsphase I</p>	Jede Schülerin und jeder Schüler muss in der Lage sein, zu präsentieren
<b>Übergang</b>  Wiederholung	<p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten den Museumsrundgang vor, indem sie ihre Sortierungen, die sie in der Stunde zuvor gefunden haben, aufbauen. Die Lehrkraft unterstützt sie dabei.</p>	Schülerinnen und Schüler reaktivieren zur Vorbereitung ihrer Präsentation



	<b>Medien:</b> Stoffkisten, Tische, Aufsteller der Gruppen <b>Sozialform:</b> Gruppen der Erarbeitungsphase I	ihre Ergebnisse von der Stunde zuvor
<b>Überleitung</b>  Klassen, Eigenschaften und Funktionen von Stoffen	Die Schülerinnen und Schüler lernen unterschiedliche Arten, Eigenschaften und Funktionen von Stoffen sowie die Fachbegriffe „Stoffe“ und „Stoffklasse“ kennen. Dies wird zunächst an einem Beispielgegenstand (Holzkochlöffel) von der Lehrkraft gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern besprochen und in den jeweiligen Tabellenspalten an der Tafel festgehalten.  <b>Medien:</b> Vorbereitete Tabelle an der Tafel <b>Sozialform:</b> Plenum	Hinführung zum Thema: Stoffeigenschaften; Einführung der Fachbegriffe „Stoffe“ und „Stoffklasse“
<b>Präsentation</b>  Klassen, Eigenschaften und Funktionen von Stoffen	Die jeweiligen Experten präsentieren ihre Sortierungen. Die Gruppe entscheidet gemeinsam, wonach sortiert wurde. Der jeweilige Experte füllt die Tabelle aus.  <b>Medien:</b> Laufzettel für die Gruppe, Arbeitsbogen „Die Sortierung der Stoffe – Laufzettel“ <b>Sozialform:</b> Gruppen: Je ein Experte aus der Erarbeitungsgruppe.	Methode: Museumsrundgang Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Ordnungen und diskutieren diese
<b>Ergebnissicherung</b>  Klassen, Eigenschaften und Funktionen von Stoffen	Die Schülerinnen und Schüler diskutieren und vervollständigen mithilfe ihrer Laufzettel die Tabelle an der Tafel und schreiben diese ab. Die Lehrkraft ergänzt fehlende Stoffe.  <b>Medien:</b> Vorbereitete Tabelle an der Tafel, Arbeitsbogen „Sortierung der Stoffe“, Schildchen. <b>Sozialform:</b> Plenum	Schülerinnen und Schüler sichern gemeinsame Ergebnisse
<b>Vertiefung</b>  Wortschatzarbeit	Die Schülerinnen und Schüler spielen eine der drei Varianten zur Wortschatzarbeit.  <b>Medien:</b> zerschnittene Liste der Gegenstände und Stoffe, Satzbaukasten <b>Sozialform:</b> Gruppen	Die Übung kann jederzeit nach der LU1 eingesetzt werden, z. B. in einer extra Stunde zur Wortschatzarbeit oder immer wenn eine Gruppe früher mit dem Arbeitsauftrag fertig wird.

## 5 Material zur Durchführung dieser Lernumgebung

Adressat	Materialien
Lehrkraft	<p>Bilder von der Professorin Cousteau und des Forschungsschiffes für den Einstieg, MP3-Player mit MP3-Dateien „Nebelhorn“ und „Meeresrauschen“</p> <p>Quellen der Sounds:</p> <p>Ocean Cruise Liner Ship: 17.02.2016, 19:29  <a href="http://www.freesound.org/people/TiredHippo/sounds/317386/">http://www.freesound.org/people/TiredHippo/sounds/317386/</a> Stand: 30.09.2016 (TiredHippo, Lizenz: <a href="#">CC0</a>)          Original-Dateiname: 317386__tiredhippo__ocean-cruise-liner-ship.mp3          oceanwaves-5.wav: Stand: 17.02.2016, 19:32  <a href="http://www.freesound.org/people/Rmutt/sounds/148283/">http://www.freesound.org/people/Rmutt/sounds/148283/</a>          (Rmutt, Lizenz: <a href="#">CC BY-SA-NC 3.0</a>)          Original-Dateiname: 148283__rmutt__oceanwaves-5.wav</p>
	E-Mail der Ozeanologin Prof. Cousteau
pro Gruppe	Stoffkiste
	Wörterliste
	Blankopapier für Aufsteller
	Arbeitsbogen: „Die Sortierung der Stoffe – Laufzettel“, „Liste der Gegenstände und Stoffe“
pro Schüler	Arbeitsbogen: „Die Sortierung der Stoffe“, Arbeitsbogen: „Satzbaukasten“
Lehrkraft	magnetische Schildchen mit Arten, Eigenschaften und Funktionen der Stoffen
	Weitere Stoffe für schnelle Schülerinnen und Schüler zum Einsortieren in die Tabelle
Materialkasten	Holz, Kork, PP (farblos), PS (schwarz), PET (blau), Leder, Wolle, Baumwolle, Bindfaden, Seilstück, Büroklammer, Kupferdraht, Eisennagel, Alufolie/Kerzenhülle, Keramik/Ton, Glassteinchen

## 6 Lösungen zu den Arbeitsblättern

Die Sortierung der Stoffe

Stoffklassen und Stoffe	die Eigenschaft	die Funktion
das Metall	die Härte (weich, hart)	zum Zusammenbinden
das Aluminium, das Kupfer, das Eisen	die Farbe (gelb ...)	zum Festmachen
der Kunststoff	das Aussehen (glänzend, spiegelnd, matt)	zum Aufbewahren
PP, PET, PS	die Oberfläche (glatt, rau)	zum Anziehen/Polstern

der Naturstoff	die Verformbarkeit (starr)	
die Baumwolle, das Holz, das Leder, die Wolle, der Kork	die Elastizität	
das Glas		
die Keramik		

Gegebenenfalls sollte ein Hinweis gegeben werden, wie Wissenschaftler auf einem Forschungsschiff sortieren würden (z. B. Naturstoffe, Kunststoffe, Metalle usw.).

## Lernumgebung 1– Stoffe sortieren Einstiegsmedien

### Bild 1: Beagle

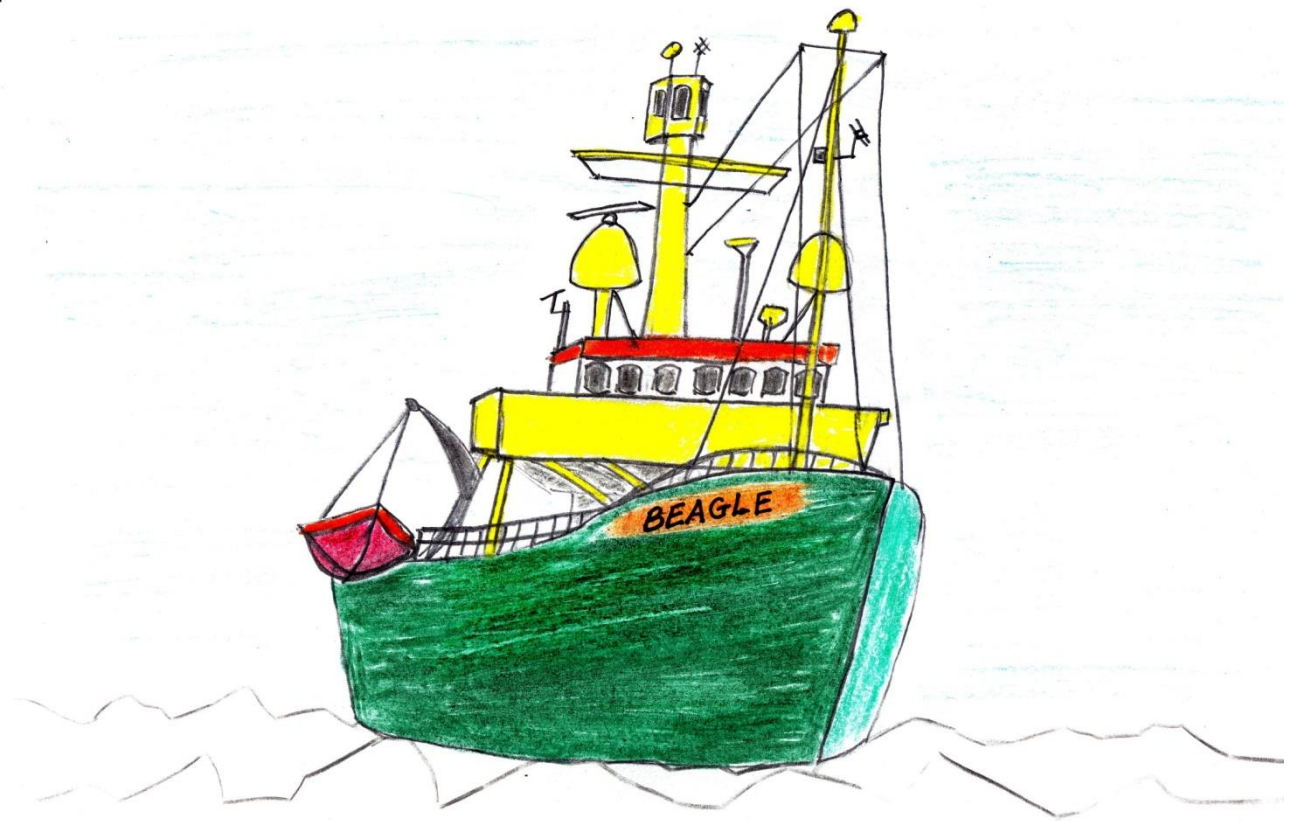


Bild: „Beagle“

**Bild 2: Professorin**



Bild: „Professorin“

### E-Mail

#### Betreff: Auftrag von Professorin Cousteau

An: Klasse 5

Liebe Schülerinnen und liebe Schüler!

Ich befinde mich derzeit mitten in den Vorbereitungen für meine Abreise, um die Weltmeere zu erforschen. Nachdem ich nun dachte, dass alle Arbeiten erledigt seien, kam gestern die Lieferung für meine Werkstatt. Alle Materialien wurden ungeordnet in einer großen Kiste angeliefert. ☹ Nun müssen sie in mein Lager einsortiert werden. Leider bleibt mir keine Zeit, sie selbst einzuordnen, da noch viele andere organisatorische Aufgaben auf mich warten.

Deshalb bitte ich euch:



**Findet eine sinnvolle Ordnung für die Materialien in meinem Materiallager.**

Ich danke euch sehr. ☺

Herzlichst,

Eure Marie Cousteau

#### Bildnachweis

Bilder  
Beagle, Professorin

Urheber  
Anke Travers für iMINT-Akademie. Berlin für SenBJW/  
Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](#)



## Lernumgebung 1 – Stoffe sortieren Arbeitsblatt

### Wörterliste der Gegenstände

Bilder der Gegenstände	Name
 Bild: „Alufolie“	Folie aus Aluminium
 Bild: „Baumwolle“	ein Stück Stoff aus Baumwolle
 Bild: „Büroklammer“	Büroklammer aus Eisen
 Bild: „Nägel“	Nagel aus Eisen
 Bild: Holzspatel“	Spatel aus Holz
 Bild: „Kupfer“	Draht aus Kupfer
 Bild: „Bindfaden“	Bindfaden aus Baumwolle
 Bild: „Wolle“	Faden aus Wolle

Bilder der Gegenstände	Name
 <p>Bild: „Stoff“</p>	ein Stück Pullover aus Wolle
 <p>Bild: „Kerze“</p>	Kerzenhülle (ohne Kerze) aus Aluminium
 <p>Bild: „Tasse“</p>	Tasse aus Keramik
 <p>Bild: „Glas“</p>	Kugeln aus Glas
 <p>Bild: „Bast“</p>	Bindfaden aus Bast
 <p>Bild: „Kork“</p>	Untersetzer aus Kork
 <p>Bild: „Leder“</p>	ein Stück aus Leder
 <p>Bild „Flasche“</p>	Flasche aus PET



Bilder der Gegenstände	Name
 Bild: „CD“	CD-Hülle aus PS
 Bild: „Unterlage“	Tischset aus PP
 Bild: „Seil“	Bindekordel aus PP

**Unsere Sortierung der Stoffe** – Laufzettel für die Gruppe

Stoffklassen und Stoffe	die Eigenschaft	die Funktion

---

**Unsere Sortierung der Stoffe** – Laufzettel für die Gruppe

Stoffklassen und Stoffe	die Eigenschaft	die Funktion

## Die Sortierung der Stoffe

Stoffklassen und Stoffe	die Eigenschaft	die Funktion

### Bildnachweis

Bilder

Alufolie, Baumwolle, Büroklammer, Nägel, Holzspatel,  
Kupfer, Bindfaden, Wolle, Stoff ,Kerze, Tasse, Glas, Bast,  
Kork, Leder, Flasche, CD, Unterlage, Seil

Urheber

Beate Kießling für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJW/  
Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

## Lernumgebung 1 – Stoffe sortieren

### Arbeitsblatt Sprachbildung 1

#### Liste der Gegenstände und Stoffe

Bilder der Gegenstände	Gegenstände	Stoffe
 Bild: „Alufolie“	die Folie, -n	das Aluminium
 Bild: „Baumwolle“	das Stoffstück, -e	die Baumwolle
 Bild: „Büroklammer“	die Büroklammer, -n	das Eisen
 Bild: „Nägel“	der Nagel, "	das Eisen
 Bild: „Holzspatel“	der Spatel, /	das Holz
 Bild: „Kupfer“	der Draht, "e	das Kupfer
 Bild: „Bindfaden“	der Bindfaden, "	die Baumwolle
 Bild: „Wolle“	der Faden, "	die Wolle

Bilder der Gegenstände	Gegenstände	Stoffe
 Bild: „Stoff“	das Pulloverstück, -e	die Wolle
 Bild: „Kerze“	die Kerzenhülle, -n (ohne Kerze)	das Aluminium
 Bild: „Tasse“	die Tasse, -n	die Keramik
 Bild: „Glas“	die Kugel, -n	das Glas
 Bild: „Bast“	der Bindfaden, -e	der Bast
 Bild: „Kork“	der Untersetzer, /	der Kork
 Bild: „Leder“	das Lederstück, -e	das Leder
 Bild: „Flasche“	die Flasche, -n	das PET

Bilder der Gegenstände	Gegenstände	Stoffe
 <p>Bild: „CD“</p>	die CD-Hülle, -n	das PS
 <p>Bild: „Unterlage“</p>	das Tischset, -s	das PP
 <p>Bild: „Seil“</p>	die Bindekordel, -n	das PP

## Bildnachweis

### Bilder

Alufolie, Baumwolle, Büroklammer, Nägel, Holzspatel, Kupfer, Bindfaden, Wolle, Stoff, Kerze, Tasse, Glas, Bast, Kork, Leder, Flasche, CD, Unterlage, Seil

### Urheber

Beate Kießling für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJF/Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

## Lernumgebung 1 – Stoffe sortieren

### Arbeitsblatt Sprachbildung 2

#### Satzbaukasten

Benutze die Liste der Gegenstände und bilde möglichst viele Sätze.

Artikel	Gegenstand	Verb + Präposition	Stoff
Der Die Das	Folie Stoffstück Büroklammer Nagel Spatel ...	bestehen aus	Aluminium Eisen Holz Kupfer Bast ...

#### Beispiel

Die Folie besteht aus Aluminium.

## Lernumgebung 2 – Stoffeigenschaften

### Hinweise für die Lehrkraft

Zeitbedarf: ca. 3 – 4 Unterrichtsstunden

#### 1 Unterrichtliche Voraussetzungen

Grundkenntnisse im Experimentieren sollten vorhanden und die Sicherheitsregeln beim Experimentieren bekannt sein.

#### 2 Einleitung

Eine E-Mail wirft verschiedene Probleme auf. Mit Hilfe von Experimenten sollen Stoffe auf ihre Eigenschaften und damit auf ihre Eignung für bestimmte Verwendungen untersucht werden. Die Schülerinnen und Schüler experimentieren in Gruppen selbstständig und präsentieren ihre Ergebnisse als Vortrag.

#### 3 Bezug zu fachbezogenen Kompetenzen und Standards des Rahmenlehrplans Berlin/Brandenburg

Die Schülerinnen und Schüler können ...	
<b>mit Fachwissen umgehen</b>	
Niveaustufe C	Stoffeigenschaften mit Hilfe der Sinne und anhand von Versuchen ermitteln
Niveaustufe C	die Verwendung von Stoffen und Materialien im Alltag beschreiben
Niveaustufe D	die Verwendung von Stoffen und Materialien des Alltags aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaft erklären
<b>Erkenntnisse gewinnen</b>	
Niveaustufe C/D	mit vorgegebenen Kriterien beschreibend Sachverhalte/Objekte ordnen und vergleichen
Niveaustufe D	Experimente zur Überprüfung von Hypothesen nach Vorgaben planen und durchführen
Niveaustufe C	Untersuchungsergebnisse beschreiben
Niveaustufe D	das Untersuchungsergebnis unter Rückbezug auf die Hypothese beschreiben
<b>kommunizieren</b>	
Niveaustufe D	naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der Alltagssprache unter Einbeziehung von Fachbegriffen beschreiben
Niveaustufe C	Untersuchungen beschreiben
Niveaustufe D	Untersuchungen nach Vorgaben protokollieren
Niveaustufe D	mithilfe von Stichworten, Anschauungsmaterialien und Medien Ergebnisse präsentieren
Niveaustufe C	begründet ihre Meinung äußern



Niveaustufe D	Aussagen und Behauptungen mithilfe von Beispielen, einfachen Fakten oder Daten begründen
<b>bewerten</b>	
Niveaustufe C	Handlungsoptionen identifizieren
Niveaustufe C	eine wertende Aussage formulieren
Niveaustufe C/D	Sicherheits- und Verhaltensregeln des naturwissenschaftlichen Unterrichts einhalten

### 3.1 Bezug zum Basiscurriculum Sprachbildung

Die Schülerinnen und Schüler können ...	
Sachverhalte und Informationen zusammenfassend wiedergeben	
Niveaustufe D	Sachverhalte und Abläufe beschreiben
Niveaustufe D	Arbeitsergebnisse aus der Gruppenarbeit präsentieren
einen Vortrag halten	
Niveaustufe D	Mithilfe von Notizen und vorgegebenen Redemitteln adressatenbezogen vortragen

## 4 Didaktisch-methodische Hinweise (praktische Hinweise zur Durchführung)

### 4.1 Einführung

- Nachdem die Schülerinnen und Schüler bereits in der Lernumgebung 1 der Ozeanologin Prof. Cousteau geholfen haben, erreicht sie erneut eine E-Mail, in der davon berichtet wird, dass sie mit ihrem Forschungsschiff „Beagle“ auf unterschiedliche Probleme gestoßen ist.
- Im Hintergrund wäre es möglich, wieder das Meeresrauschen auf MP3 einzuspielen.
- Die E-Mail wird auch hier wieder von der Lehrkraft vorgelesen, kann aber auch zusätzlich als Folie über den Overhead-Projektor präsentiert werden.
- Den Schülerinnen und Schülern werden die Probleme an der Weltkarte präsentiert, damit sie hier eine geografische Vorstellung erhalten, wo Professorin Cousteau sich jeweils befand.
- Es ist zu vermuten, dass die Schülerinnen und Schüler ihre persönlichen Erfahrungen bezüglich der Weltkarte und Länder mitteilen – hierfür könnte die Lehrkraft zusätzlich Zeit einräumen.

### 4.2 Gestufte Problemstellungen

- Es gibt 6 Problemkarten:  
**Leicht bis sehr leicht:** Rettungsboot (magnetische Eigenschaft) und Haie (Härte)  
**Mittel:** Unterwassersonden (Dichte) und Bojen (elektrische Leitfähigkeit)  
**Schwer:** Hitze (Wärmeleitfähigkeit) und Koch (Stofftrennung durch Löslichkeit)  
**Sehr schwer:** Trinkwasser (Arbeitsblatt 4 für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler und die gestuften Hilfen dazu)

- Aufgrund der unterschiedlichen Niveaustufen ist es sinnvoll, hier leistungshomogene Gruppen zu bilden, die von der Lehrkraft eingeteilt werden.

### 4.3 Erarbeitungsphase

- Im Anschluss präsentiert die Lehrkraft in Form eines Buffets alle zur Verfügung stehenden Laborgeräte.
- Die Schülerinnen und Schüler kommen in ihren Gruppen zusammen und erhalten ihre Problemkarten.
- Die Gruppen „Haie“ und „Hitze“ benötigen flache, gleichgeartete Materialproben. Die übrigen Gruppen können mit den normalen Proben arbeiten.
- Für das Problem „Koch“ sollten geschroteter Pfeffer oder Pfefferkörner benutzt werden, da ansonsten die Gefahr besteht, dass ins Auge geratenes Pfefferpulver zu Reizungen führen kann.
- Die Hilfen sind gestuft und liegen in Briefumschlägen für jede Gruppe bereit. Die Hilfefragen stehen auf den Briefumschlägen, die jeweiligen Antworten befinden sich laminiert im Umschlag.
- Die gestuften Hilfen informieren die Schülerinnen und Schüler jeweils über vier Hilfekarten. Es sollen erst die Fragen gelesen und nach Möglichkeit selbst beantwortet werden. Nur wenn es nötig ist, werden die Antworten gelesen. Es sollte vorgegeben werden, in welchen zeitlichen Abständen, welche Hilfekarten (1 bis 4) benutzt werden können, damit die Schülerinnen und Schüler versuchen, das Problem selbst zu lösen. Je nach Leistungsvermögen der Gruppe werden die Karten benötigt. Die letztmögliche Hilfe beinhaltet den gesamten Versuchsaufbau. (s. Allgemeine Handreichung S. 10f.)
- Zur besseren Orientierung sind sowohl die Problemkarten als auch die Hilfekarten mit einem passenden Symbol gekennzeichnet. Das hilft besonders Schülern mit Leseschwierigkeiten.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen dann eine Planung ihres Versuchs erstellen (Skizze o. Ä.), diese der Lehrkraft vorlegen und erst anschließend mit dem Experimentieren beginnen.
- Um das Problem zu lösen und das bestmögliche Material zu finden, werden alle Materialien getestet.
- Leistungsstarke Schülerinnen und Schüler können zusätzlich das weiterführende Problem der Trinkwassergewinnung aus Salzwasser bearbeiten.

### 4.4 Ergebnissicherung

- Sind die Experimente abgeschlossen, erhält die jeweilige Gruppe den Arbeitsbogen zur Vorbereitung der Präsentation und den Arbeitsbogen Präsentationshilfe (Lernumgebung 2 – Stoffeigenschaften (Arbeitsblatt Sprachbildung)). Die untersuchte Eigenschaft und die Skizze müssen im Vortrag erklärt werden.
- Ggf. sollten die Regeln für einen guten Vortrag wiederholt werden. Auf dem Arbeitsbogen zur Vorbereitung der Präsentation befinden sich wieder Symbole, die diesmal passend zu den Eigenschaften von Stoffen gewählt wurden. Diese werden zur besseren Orientierung im Verlauf der Einheit immer wieder verwendet.
- Die Formulierungshilfen ermöglichen den Schülerinnen und Schülern, die passende Fachsprache zu benutzen.
- Der Arbeitsbogen Präsentationshilfe orientiert sich an der Grundstruktur zur Erarbeitung eines Protokolls.

- Der Vortrag an sich wird vorstrukturiert und gleichzeitig werden Redemittel zur Verfügung gestellt. Dadurch wird ein strukturierter Vortrag für alle Schülerinnen und Schüler möglich und es wird sichergestellt, dass die eigenen Lernergebnisse in einem Format präsentiert werden, das die Ergebnisse allen anderen Schülerinnen und Schülern zugänglich macht.
- Der Vortrag sollte unter Nutzung der Notierhilfe schriftlich festgehalten und ausformuliert werden. Innerhalb der Arbeitsgruppe soll er dann geübt werden, wobei sich die Schülerinnen und Schüler gegenseitig Ratschläge geben können. Für die Präsentation können in dem ausformulierten Text die wichtigsten Schlüsselwörter gekennzeichnet und dann für den Vortrag verwendet werden.
- Im Plenum stellen die Gruppensprecher ihr Problem und ihren Lösungsvorschlag für Professorin Cousteau vor.
- Alle Schülerinnen und Schüler erhalten den Arbeitsbogen „Experimente zur Überprüfung von Stoffeigenschaften“.
- Nach einem jeweiligen Kurzvortrag bekommen die Schülerinnen und Schüler Zeit, um den Arbeitsbogen auszufüllen: Skizzen sollen hier beschriftet und die jeweilige Eigenschaft notiert werden.
- Der Arbeitsbogen dient einerseits der Ergebnissicherung und andererseits als Anleitung/Erinnerungsstütze für die Lernumgebung 3, bei der alle Versuche selbstständig ausgeführt werden.
- Im Anschluss werden alle Problemlösungen mithilfe der Weltkarte seitens der Lehrkraft zusammengefasst.

**Tipp:**

Als Hausaufgabe ergänzen die Schülerinnen und Schüler die „wichtigen Wörter“ passend zur Eigenschaft.

## 5 Möglicher Unterrichtsverlauf

Phase/Inhalte	Geplante Schüleraktivität/Impulse der Lehrkraft	Didaktischer Kurzkommentar
<b>Einstieg</b> Kennenlernen der unterschiedlichen Probleme	<p>Das Meeresrauschen kann leise im Hintergrund laufen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erfahren durch die E-Mail von den aufgetretenen Problemen auf dem Forschungsschiff und machen die Orte auf der Weltkarte anhand der Fahrtroute ausfindig.</p> <p>Den Schülerinnen und Schülern werden die zur Verfügung stehenden Laborgeräte präsentiert.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler werden von der Lehrkraft in leistungshomogene Gruppen eingeteilt und erhalten je nach Schwierigkeitsgrad bzw. Leistung die jeweilige Problemkarte.</p> <p><b>Medien:</b> MP3-Player mit MP3-Dateien „Nebelhorn“ und „Meeresrauschen“ (s. Lernumgebung 1), Bild von Prof. Cousteau, des Forschungsschiffes und der Weltkarte, Overhead-Projektor/Beamer zur Präsentation der E-Mail, Problemkarten, Laborgeräte in Buffet-Form</p> <p><b>Sozialform:</b> Plenum</p>	<p>Mehrkanaliges Rezipieren erhöht die Merkfähigkeit und die Aufmerksamkeit der Schülerinnen und Schüler;</p> <p>Vorlesen durch die Lehrkraft sichert Verständnis der Schülerinnen und Schüler.</p>
<b>Erarbeitung I</b> Experimente planen und durchführen	<p>Die Schülerinnen und Schüler planen in ihren Gruppen ihr Experiment. Ggf. nutzen sie die gestuften Hilfen, die sich bei der Lehrkraft befinden.</p> <p>Nach Planung des Experiments gibt die Lehrkraft die Experimentierlaubnis für die Gruppe. Die Schülerinnen und Schüler untersuchen alle zur Verfügung stehenden Materialien.</p> <p>Leistungsstarke Schülerinnen und Schüler können das weiterführende Problem der Trinkwassergewinnung aus Salzwasser bearbeiten.</p> <p><b>Medien:</b> Problemkarten, Arbeitsblatt für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler, Laborgeräte in Buffetform, gestufte Hilfen, Stoffkiste aus Lernumgebung 1</p> <p><b>Sozialform:</b> leistungshomogene Gruppen</p>	<p>Selbstständiges Erarbeiten der gesuchten Stoffeigenschaft und des dazugehörigen Experiments;</p> <p>Schülerinnen und Schüler diskutieren, argumentieren und begründen innerhalb der Gruppe</p>
<b>Erarbeitung II</b> Präsentation vorbereiten	<p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Präsentation ihres Experiments und ihres Lösungsvorschlags vor.</p> <p><b>Medien:</b> Problemkarten, von den Gruppen benötigte Laborgeräte und Stoffe, Arbeitsblätter „Vortrag vor-</p>	<p>Selbstständiges Vorbereiten einer Präsentation;</p> <p>Formulierungshilfen ermöglichen eigenständiges Benutzen</p>

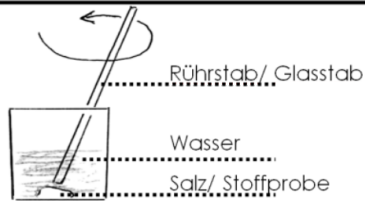
	<p>bereiten“ mit Formulierungshilfe und „Präsentationshilfe“</p> <p><b>Sozialform:</b> Gruppen der Erarbeitungsphase I</p>	<p>der Fachsprache (Sprachförderung)</p>
<p><b>Ergebnissicherung</b> Präsentation der Ergebnisse/Vorstellen aller Problemlösungen</p>	<p>Die Gruppen präsentieren nacheinander das jeweilige Gruppenergebnis. Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten nach jedem Vortrag den Übersichtsbogen mit allen Experimenten. Passend zum Lösungsvorschlag kann auf der Weltkarte das Feld des dazugehörigen Problems abgehakt werden.</p> <p><b>Medien:</b> von den Gruppen benötigte Laborgeräte und Stoffe, Arbeitsbogen „Experimente zur Überprüfung von Stoffeigenschaften“, Bilder der Weltkarte mit Häkchen</p> <p><b>Sozialform:</b> Plenum</p>	<p>Ergebnissicherung: Schülerinnen und Schüler stellen sich gegenseitig die untersuchten Stoffeigenschaften, das Experiment zur Untersuchung der Stoffeigenschaft und den besten Stoff zur Problemlösung vor; Wertschätzung aller Lösungsvorschläge und der damit verbundenen Arbeit</p>

## 6 Material zur Durchführung dieser Lernumgebung

Adressat	Materialien
Lehrkraft	<p>E-Mail, Bilder von Prof. Cousteau, des Forschungsschiffes und der Weltkarte mit Route, MP3-Player mit MP3-Dateien „Nebelhorn“ und „Meeresrauschen“</p> <p>Quellen der Sounds:</p> <p>Ocean Cruise Liner Ship: 17.02.2016, 19:29  <a href="http://www.freesound.org/people/TiredHippo/sounds/317386/">http://www.freesound.org/people/TiredHippo/sounds/317386/</a> Stand: 30.09.2016 (TiredHippo, Lizenz: <a href="#">CC0</a>)          Original-Dateiname: 317386__tiredhippo__ocean-cruise-liner-ship.mp3          oceanwaves-5.wav: Stand: 17.02.2016, 19:32  <a href="http://www.freesound.org/people/Rmutt/sounds/148283/">http://www.freesound.org/people/Rmutt/sounds/148283/</a>          (Rmutt, Lizenz: <a href="#">CC BY-NC 3.0</a>)          Original-Dateiname: 148283__rmutt__oceanwaves-5.wav,          Problemkarten</p>
	<p>3 Kabel (2 blaue, 1 rotes), 2 Krokodilklemmen, 1 Glühlampe/Fassung, 1 Flachbatterie, Petrischale, 1 Plastikbecher/Becherglas, 1 Spatel, 1 Glasstab/Löffel, 1 Pinzette, 1 breites Becherglas, 1 stumpfes Messer (z. B. Plastik), 1 Stabmagnet, 1 Thermometer (bis 110 °C), 1 Wasserkocher, 1 großes Becherglas, Papierhandtücher, 1 Eisennagel, 1 Lineal, 1 Glasstab/Löffel, geschroteter Pfeffer/Pfefferkörner, 500 g Kochsalz, kalte Butter, Stoppuhr, große Wasserschüssel, kleine Wasserschüssel, Klarsichtfolie, Schreibtischlampe als Wärmequelle, Glasmurmeltier</p>
	<p>Vorbereitete gestufte Hilfen in verschieden farbigen Umschlägen, Arbeitsbogen für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler</p>
pro Gruppe	Stoffkasten aus Lernumgebung 1
für 2 Gruppen	zusätzlich alle Stoffe als Platte (Untersuchung der Härte- und Wärmeleitfähigkeit)
pro Gruppe	Arbeitsbogen „Vortrag vorbereiten mit Formulierungshilfe“ Arbeitsbogen Präsentationshilfe
pro Schüler	Arbeitsbogen „Experimente zur Überprüfung von Stoffeigenschaften“ Protokollfächer
Lehrkraft	Weltkarte auf Folie zum Abhaken
Stoffkasten (aus Lernumgebung 1)	Holz, Kork, PP (farblos), PS (schwarz), PET (blau), Polystyrol (weiß), Leder, Wolle, Baumwolle, Bindfaden, Seilstück, Büroklammer, Kupferdraht, Eisennagel, Alufolie/Kerzenhülle, Keramik/Ton, Glassteinchen

## 7 Lösungen zu den Arbeitsblättern

**Eigenschaft:** Die Löslichkeit und das Verhalten im Wasser

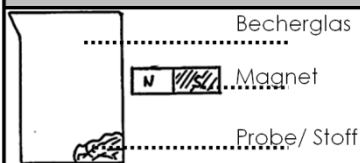


**wichtige Wörter:** (un)löslich in Wasser, auflösen, schweben, schwimmen, sinken  
wasserlöslich



Bilder: „Löslichkeit“ und „SymbolSchwimmen“

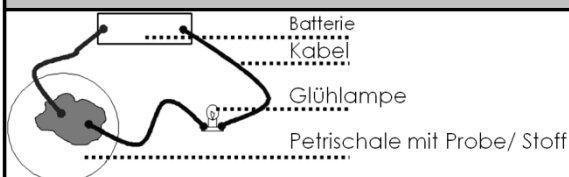
**Eigenschaft:** Der Magnetismus



**wichtige Wörter:** magnetisch, anziehen

Bilder: „Eigenschaft Magnetismus“ und „Magnet“

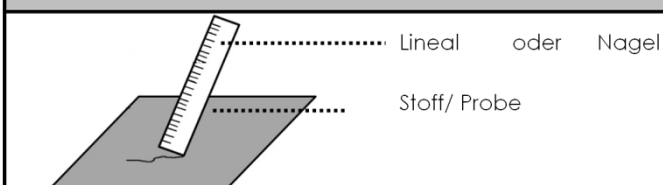
**Eigenschaft:** Die elektrische Leitfähigkeit



**wichtige Wörter:** elektrisch leitfähig, isolieren, der Isolator, leuchten

Bilder: „Stromleitfähigkeit“ und „SymbolElektrischeLFK“


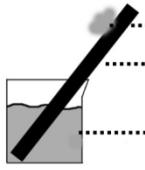
**Eigenschaft:** Die Härte



**wichtige Wörter:** ritzen, die Furche, kratzen

Bilder: „Härte“ und „SymbolHärte“



<b>Eigenschaft:</b> Die Wärmeleitfähigkeit		
	..... Butter	
	..... Stoff/ Probe	
	..... Heißes Wasser	
<b>wichtige Wörter:</b> die Wärme leiten, Wärme-Isolator, isolieren		
Wärme-Isolator, wärmeleitfähig		

Bilder: Wärmeleitfähigkeit“ und SymbolWärmeLFK“

### Bildnachweis

Bilder

Löslichkeit, SymbolSchwimmen, Eigenschaft Magnetismus, Magnet, Stromleitfähigkeit, SymbolElektrischeLFK, Härte, ,SymbolHärte, Wärmeleitfähigkeit, SymbolWärmeLFK

Urheber

Anke Travers für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJF/Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

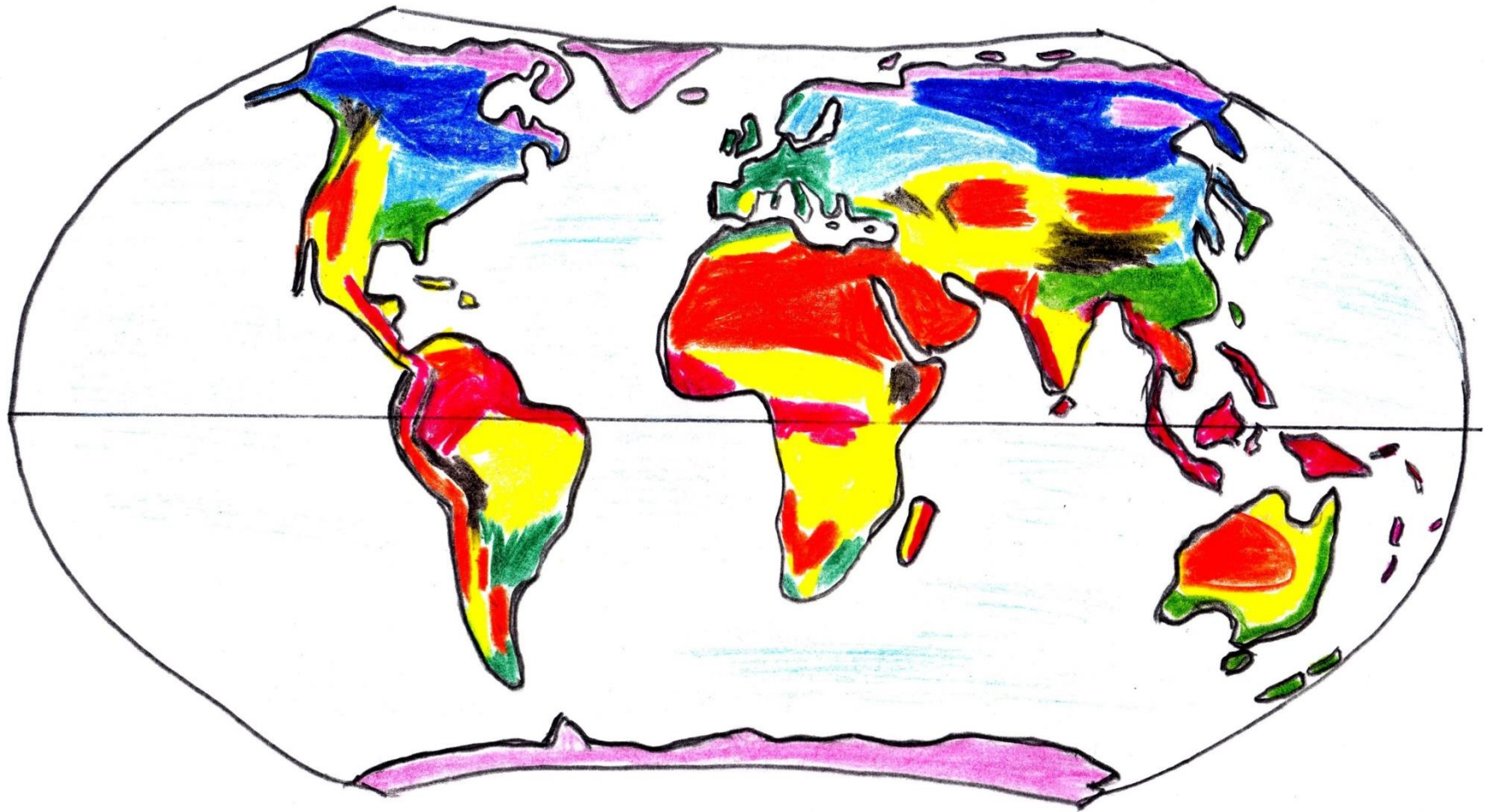


Bild: „Weltkarte“ von Anke Travers für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJW/ Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



Bild: „Weltkarte-Route“ von Anke Travers für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJW/ Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



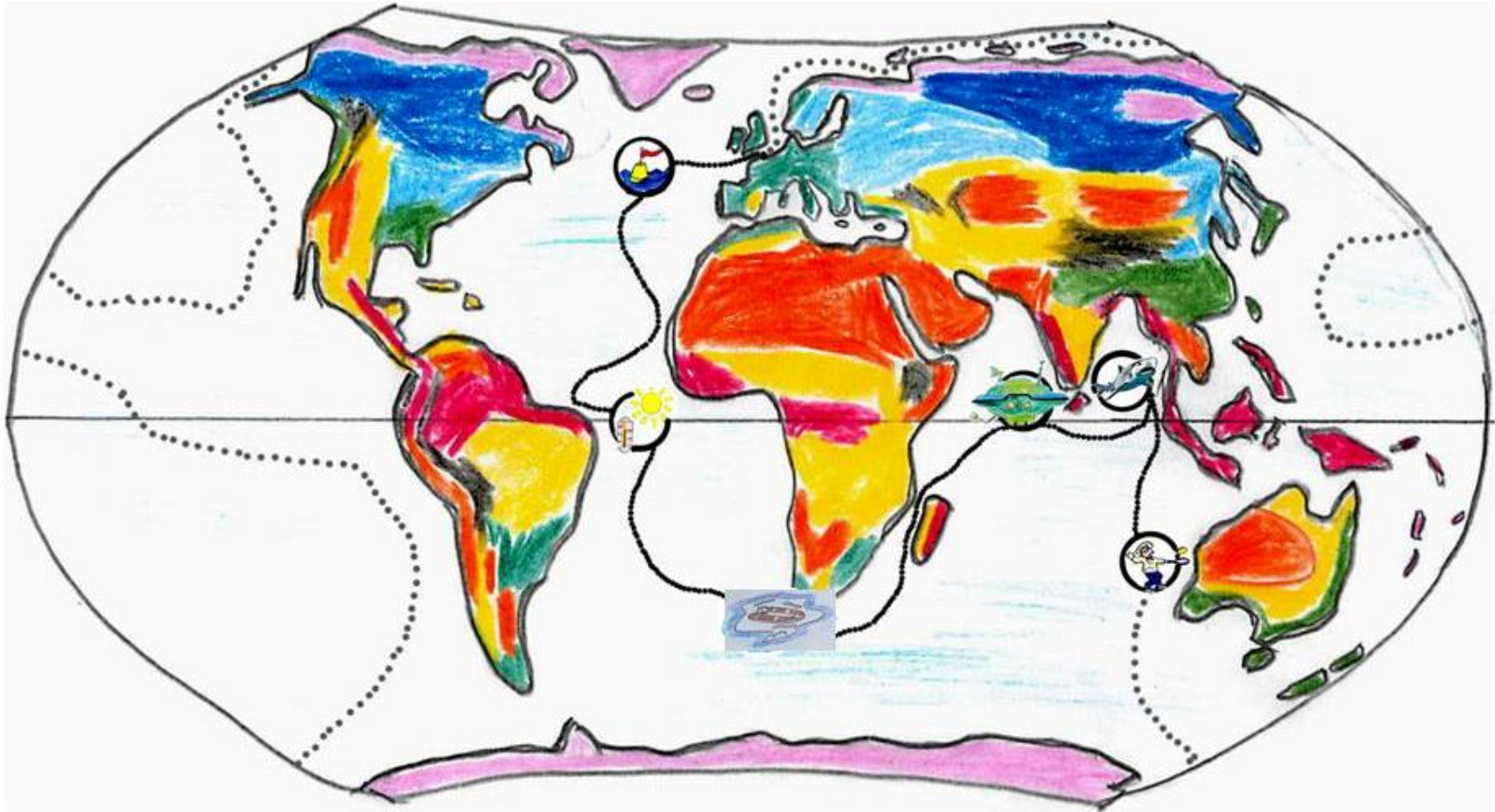


Bild: „Weltkarte-Stationen“ von Anke Travers für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJW/ Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

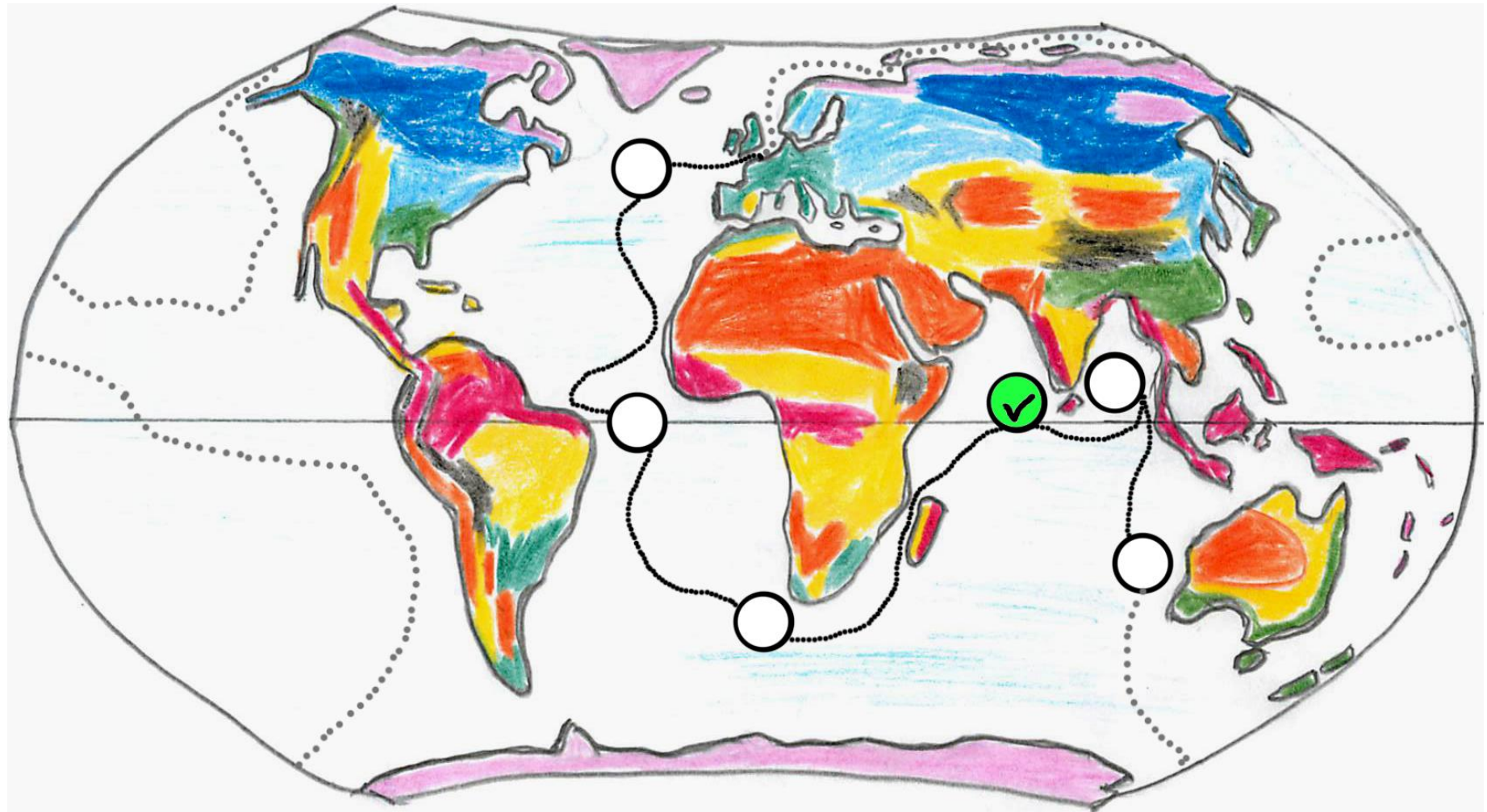


Bild: „Weltkarte-1“ von Anke Travers für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJW/ Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



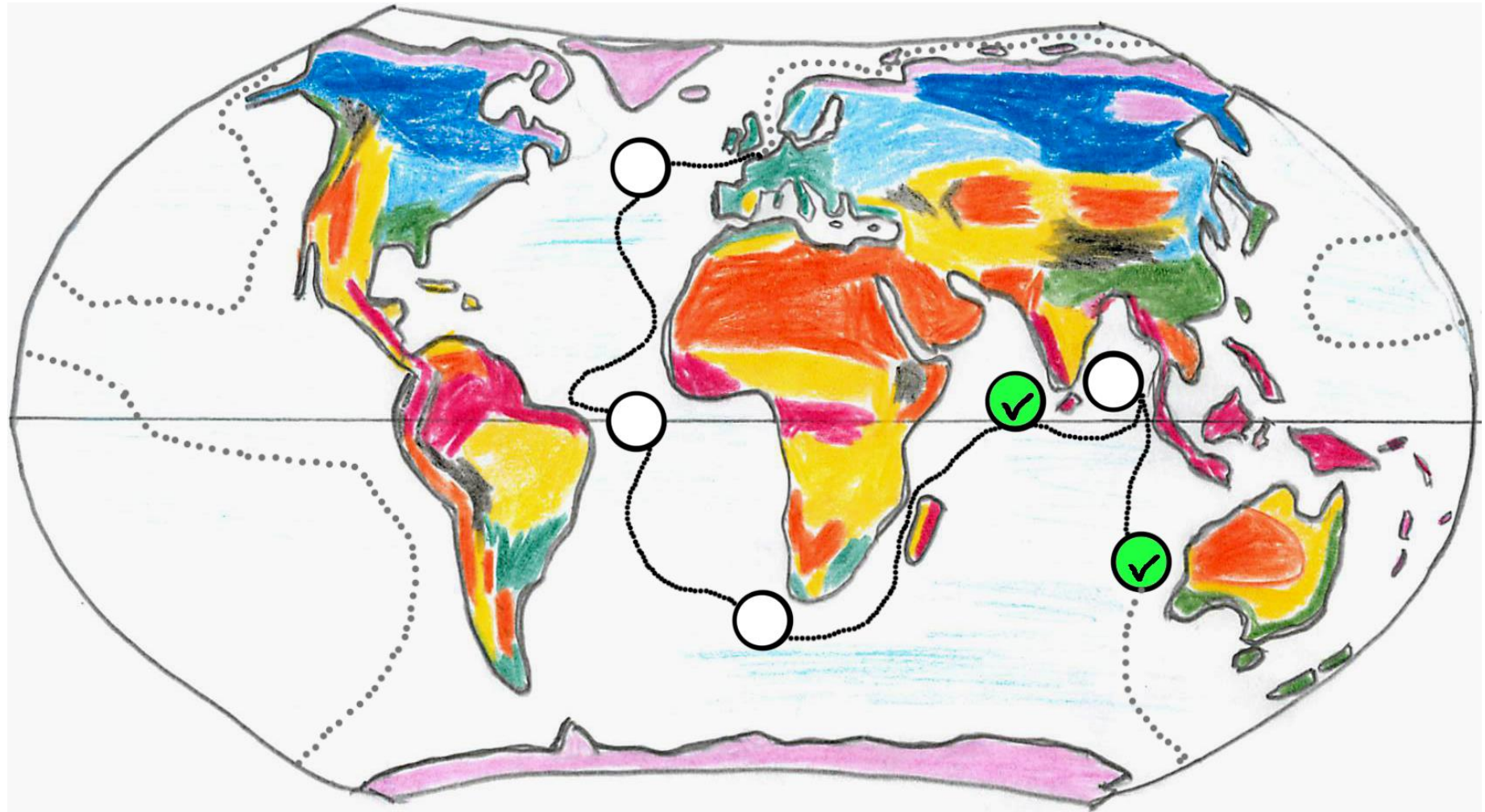


Bild: „Weltkarte-2“ von Anke Travers für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJW/ Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

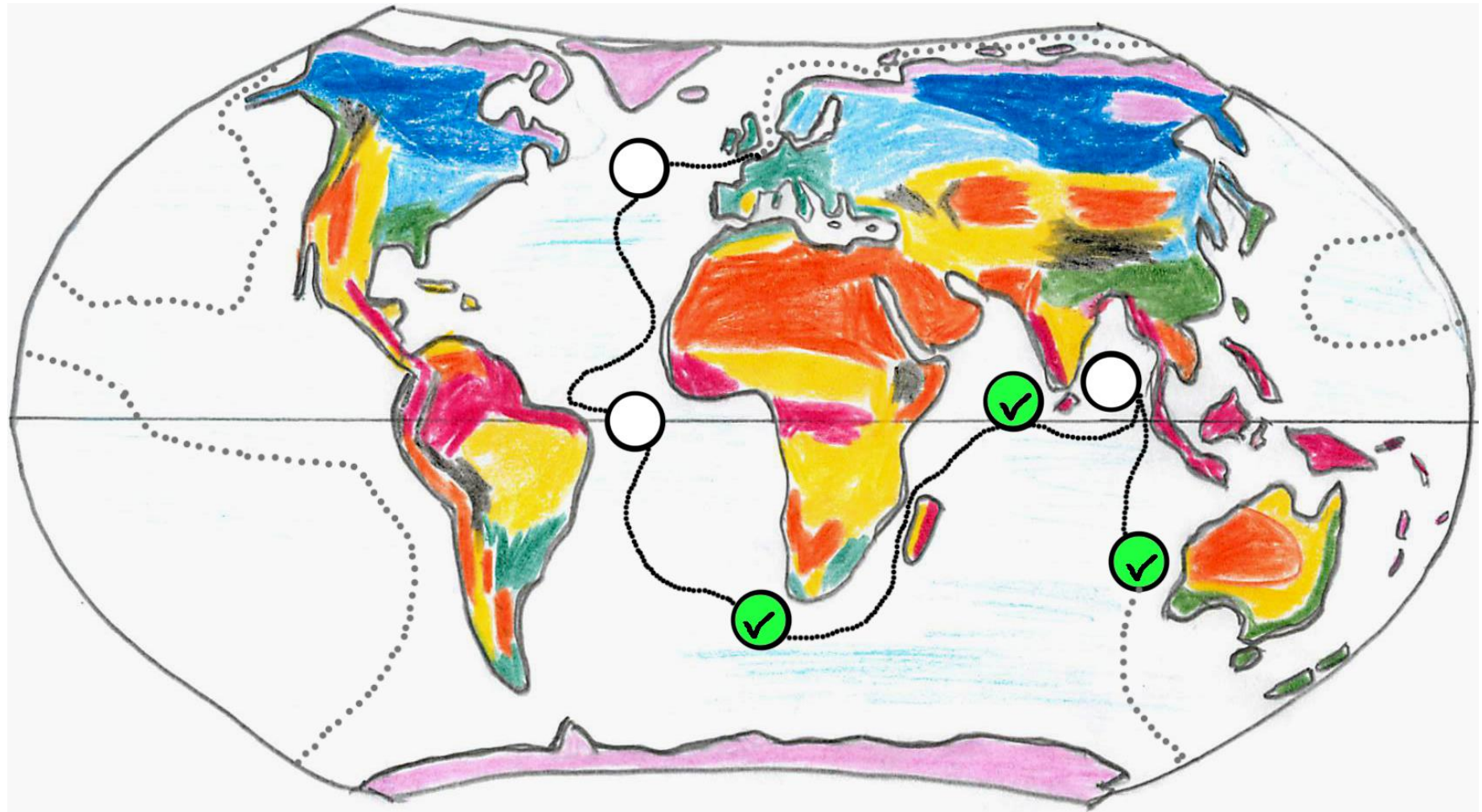


Bild: „Weltkarte-3“ von Anke Travers für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJW/ Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



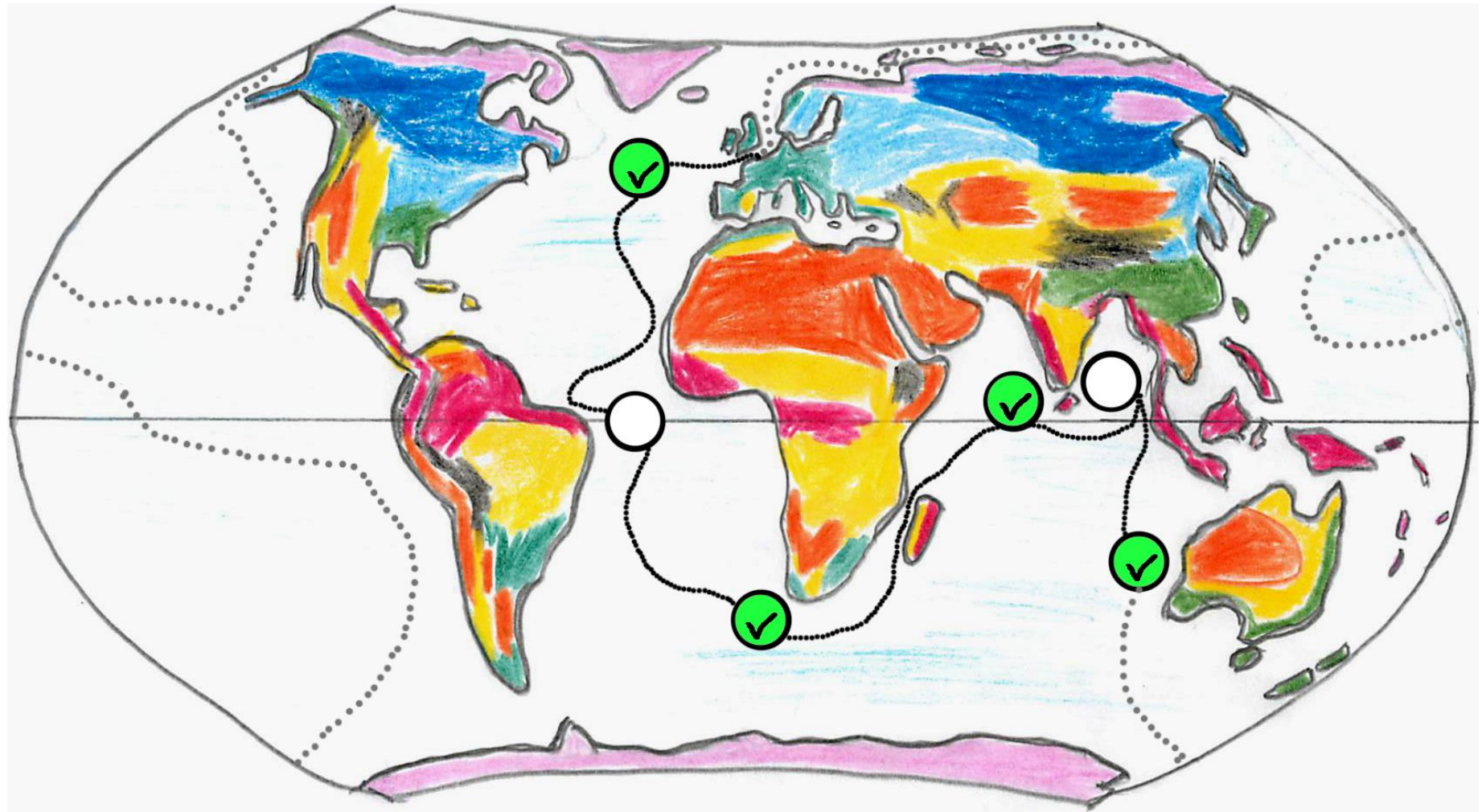


Bild: „Weltkarte-4“ von Anke Travers für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJW/ Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](#)

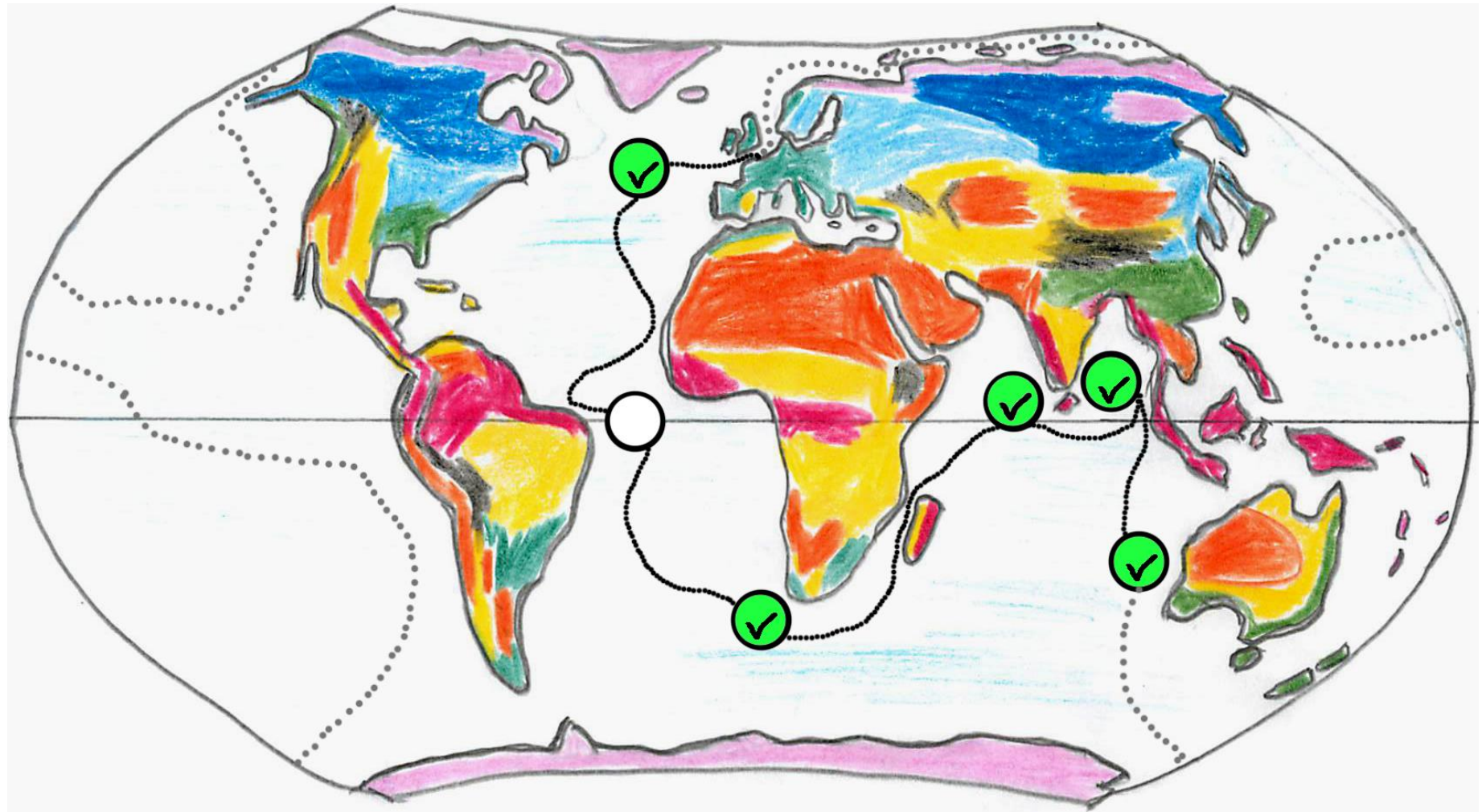


Bild: „Weltkarte-5“ von Anke Travers für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJW/ Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



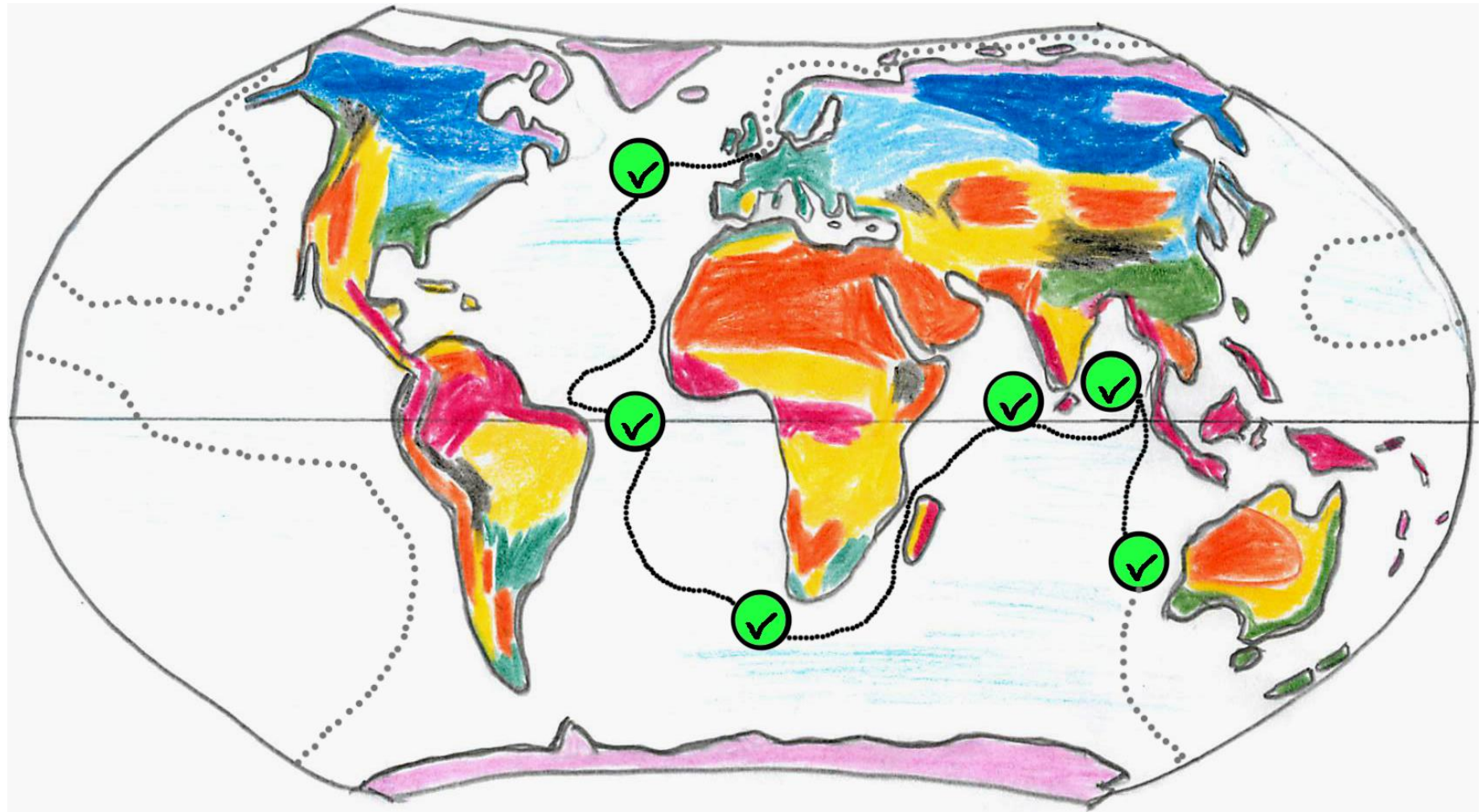


Bild: „Weltkarte-6“ von Anke Travers für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJW/ Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

## Lernumgebung 2 – Stoffeigenschaften Einstiegsmedien

### Bild 1: Beagle

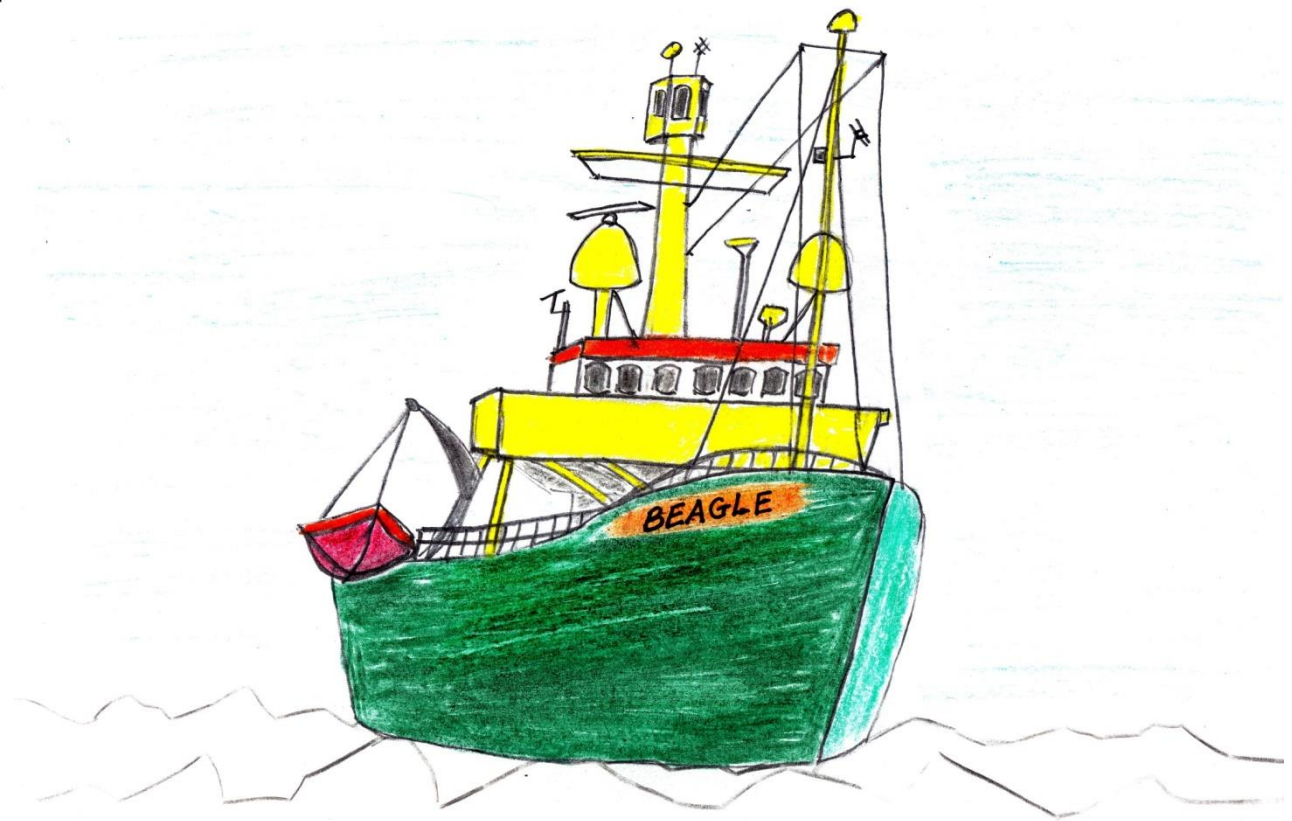


Bild: „Beagle“

**Bild 2: Professorin**



Bild: „Professorin“



## E-Mail

### Betreff: SOS

An: Klasse 5

Liebe Schülerinnen und liebe Schüler!

Für eure Vorschläge zur Ordnung meines Materiallagers bedanke ich mich sehr. ☺  
Nun brauche ich erneut eure Unterstützung. Eine Reise durch die Weiten unserer Weltmeere ist, wie ihr euch sicher vorstellen könnt, zuweilen recht abenteuerlich. Wir haben viele Probleme, zu deren Lösung ich eure Hilfe erbitte:

- Auf hoher, stürmischer See am Kap der guten Hoffnung verloren wir fast unser Rettungsboot, weil sich die Seile gelöst hatten
- unsere Unterwassersonden, die auf den Meeresboden sinken sollten, schwammen auf der Wasseroberfläche
- vor den Inseln der Malediven zerbiss ein Hai unseren Tauchkäfig
- am Äquator war es dann so furchtbar heiß, dass wir die Metallgriffe unseres Krans nicht mehr anfassen konnten
- ein Blitz zerstörte unsere Messbojen und
- unser Schiffskoch wollte uns kein Ersatzmaterial zur Verfügung stellen.



**Findet heraus, mit welchen Stoffen wir unsere Probleme lösen können.**

Ihr seht, es gibt viele Probleme und ich hoffe sehr auf eure Unterstützung.

Herzlichst,

Eure Marie Cousteau

#### Bildnachweis

Bilder  
Beagle, Professorin

Urheber  
Anke Travers für iMINT-Akademie. Berlin für SenBJW/  
Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

## Lernumgebung 2 – Stoffeigenschaften Arbeitsblatt 1

### Probleme auf See – Hitze

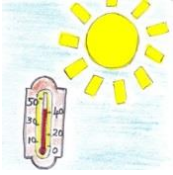


Bild: „Hitze“

Am Äquator wurden die Metallgriffe zur Bedienung des Krans so heiß, dass wir sie nicht mehr ohne Handschuhe anfassen konnten.



Bitte untersucht die Stoffe aus unserem Materiallager experimentell:

Empfeht uns einen Stoff für die Ummantelung der Griffe, der die Hitze nicht so schnell durchlässt.

### Probleme auf See – Das Rettungsboot



Bild:  
„Rettungsboot“

Unser kleines Rettungsboot ist mit Seilen befestigt. Bei einem Sturm am Kap der guten Hoffnung schwankte es hin und her, schlug gegen das Schiff und drohte, sich loszureißen. Wir möchten es deshalb mit Magneten am Schiff festmachen.



Bitte untersucht die Stoffe aus unserem Materiallager experimentell: Empfiehlt uns einen Stoff, den wir zur magnetischen Befestigung des Rettungsbootes anbringen können.

### Probleme auf See – Die Unterwassersonden



Bild: „Sonde“

Unsere Sonden sollten den Meeresboden vor den Malediven untersuchen. Sie schwimmen aber, anstatt zu sinken. Die Sonden bestehen hauptsächlich aus Polystyrol (PS). Im Süßwassersee vor unserem Institut funktionierten sie hervorragend.



Bitte ahmt das Problem bei Euch nach und empfiehlt uns dann einen anderen Kunststoff für die Sonden, der tatsächlich im Meerwasser untergeht.



## Probleme auf See – Die Bojen



Bild: „Boje“

Im Nordatlantik sind alle Messinstrumente in unseren schwimmenden Metall-Bojen durch Blitzschlag beschädigt worden. Anscheinend wurde der elektrische Strom des Blitzes durch die Bojen zu unseren Messinstrumenten geleitet.



Bitte untersucht die Stoffe aus unserem Materiallager experimentell: Empfiehlt uns einen besseren Stoff für die Bojen.

## Probleme auf See – Haie!



Bild: „Hai“

Haie haben im Indischen Ozean unseren Tauchkäfing aus Aluminium zerbissen.



Bitte untersucht die Stoffe aus unserem Materiallager experimentell: Empfiehlt uns einen besseren Stoff für den Tauchkäfing.

## Probleme auf See – Der Koch muss Platz schaffen



Bild: „Koch“

Zur Aufbewahrung seltener Quallen brauchen wir Gefäße. Der Koch weigert sich, die Vorräte an Kochsalz und Pfefferkörnern zusammenzuschütten (und so Gefäße leer zu machen), weil er glaubt, er könnte Kochsalz und Pfefferkörner nie wieder trennen.

Unsere Chemikerin sagt, das ginge ganz leicht mit Wasser.



Bitte probiert die Trennung experimentell aus und überzeugt unseren Koch.

### Bildnachweis

Bilder

Hitze, Rettungsboot, Sonde, Boje, Hai, Koch

Urheber


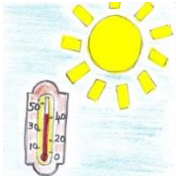
Anke Travers für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJW/  
Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

## Lernumgebung 2 – Stoffeigenschaften Arbeitsblatt 1



### Gestufte Hilfen

#### Die Hitze



Impuls auf den 1. Umschlag kleben:

	<p><b>Die Hitze-Hilfekarte 1:</b></p> <p>Überlegt, welche Stoffeigenschaft ihr bei eurem Problem untersuchen müsst.</p>	
<p>Bild: „Hitze“</p>		

Antwortkarte in den 1. Umschlag stecken:

<p><b>Die Hitze-Antwortkarte 1:</b></p>		
		
<p><b>Untersucht die Wärmeleitfähigkeit aller Stoffe.</b></p> <p>Findet heraus, welcher Stoff die Wärme am schlechtesten leitet, das heißt, am längsten kalt bleibt.</p>		<p>Bild: „Hitze“</p>

Impuls auf den 2. Umschlag kleben:

	<p><b>Die Hitze-Hilfekarte 2:</b></p> <p>Überlegt, welche der vorhandenen Materialien ihr auf <b>keinen Fall</b> benötigt.</p>	
		<p>Bild: „Hitze“</p>

Antwortkarte in den 2. Umschlag stecken:

### Die Hitze-Antwortkarte 2:

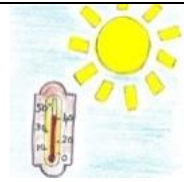


Bild: „Hitze“

Für die Untersuchung der Wärmeleitfähigkeit benötigt ihr auf **keinen Fall**:



- einen Magneten
- eine Batterie
- eine Glühlampe
- das Kochsalz
- die Kabel

Impuls auf den 3. Umschlag kleben:

### Die Hitze-Hilfekarte 3:



Überlegt, welche Materialien ihr für euren Versuch benötigt.

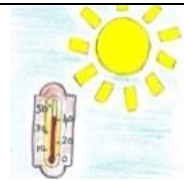


Bild: „Hitze“

Antwortkarte in den 3. Umschlag stecken:

### Die Hitze-Antwortkarte 3:

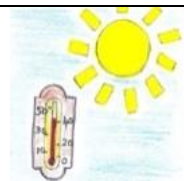


Bild: „Hitze“

Für die Untersuchung der Wärmeleitfähigkeit könnt ihr folgende Materialien benutzen:



- einen Wasserkocher
- ein Thermometer
- ein Becherglas
- eine Stoppuhr
- die Butter
- die zu untersuchenden Stoffe

Impuls auf den 4. Umschlag kleben:



### Die Hitze-Hilfekarte 4:

Überlegt, wie ihr den Versuch aufbauen und durchführen müsst.

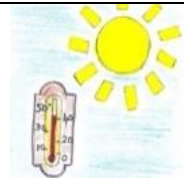


Bild: „Hitze“

Antwortkarte in den 4. Umschlag stecken:

### Die Hitze-Antwortkarte 4:

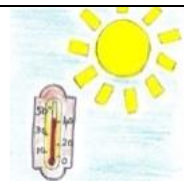
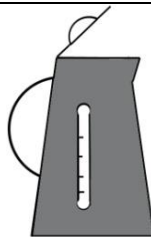


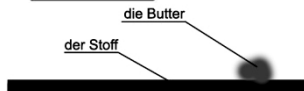
Bild: „Hitze“

1.



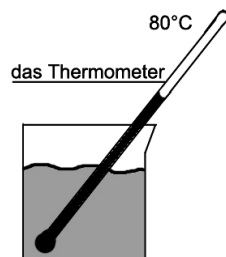
Erwärmt das Wasser im Wasserkocher, bis es fast siedet. Gießt es in das Becherglas.

2.



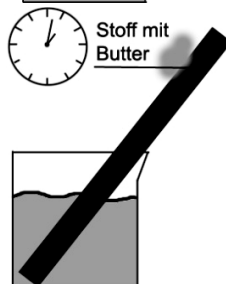
Gibt ein klein wenig Butter auf ein Ende eurer Stoffprobe.

3.



Wartet bis das Wasser auf 80 °C abgekühlt ist.

4.





Stellt den Stoff so in das Becherglas, dass die Butter außerhalb bleibt und nicht im Wasserdampf ist.  
Messt die Zeit bis die Butter anfängt zu schmelzen.



Bilder von oben nach unten: „Wärmeleitfähigkeitsprüfung 1“, „Wärmeleitfähigkeitsprüfung 2“, „Wärmeleitfähigkeitsprüfung 3“, „Wärmeleitfähigkeitsprüfung 4“

### Das Rettungsboot



Impuls auf den 1. Umschlag kleben:

	<b>Die Rettungsboot-Hilfekarte 1:</b> Überlegt, welche Stoffeigenschaft ihr bei eurem Problem untersuchen müsst.	 Bild: „Rettungsboot“
---	---	--



Antwortkarte in den 1. Umschlag stecken:

<b>Die Rettungsboot-Antwortkarte 1:</b>		 Bild: „Rettungsboot“
	<b>Untersucht, welche Stoffe magnetisch sind.</b> Findet heraus, welche Stoffe von einem Magneten angezogen werden.	



Impuls auf den 2. Umschlag kleben:

	<b>Die Rettungsboot-Hilfekarte 2:</b> Überlegt, welche der vorhandenen Materialien ihr auf <b>keinen Fall</b> benötigt.	 Bild: „Rettungsboot“
---	--	--



Antwortkarte in den 2. Umschlag stecken:

<b>Die Rettungsboot-Antwortkarte 2:</b>	 Bild: „Rettungsboot“
<p>Für die Untersuchung, ob ein Stoff magnetisch ist, benötigt ihr auf <b>keinen Fall:</b></p> <p></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• eine Batterie</li><li>• einen Wasserkocher</li><li>• eine Glühlampe</li><li>• die Butter</li><li>• die Kabel</li></ul>	

Impuls auf den 3. Umschlag kleben:

<p> <b>TIPP</b></p> <p><b>Die Rettungsboot-Hilfekarte 3:</b></p> <p>Überlegt, welche Materialien ihr für euren Versuch benötigt.</p>	 Bild: „Rettungsboot“
---	--

Antwortkarte in den 3. Umschlag stecken:

<b>Die Rettungsboot-Antwortkarte 3:</b>	 Bild: „Rettungsboot“
<p>Für die Untersuchung, ob ein Stoff magnetisch ist, benötigt ihr folgende Materialien:</p> <p></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• einen Magneten</li><li>• ein Becherglas</li><li>• die zu untersuchenden Stoffe</li></ul>	

Impuls auf den 4. Umschlag kleben:



### Die Rettungsboot-Hilfekarte 4:

Überlegt, wie ihr den Versuch aufbauen und durchführen müsst.



Bild:  
„Rettungsboot“

Antwortkarte in den 4. Umschlag stecken:

### Die Rettungsboot-Antwortkarte 4:



Bild:  
„Rettungsboot“



Haltet den Magneten von außen an das Becherglas.



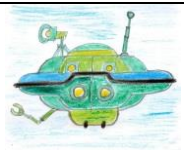

Bild: „Untersuchung magnetische Eigenschaft“

### Die Unterwassersonden

Impuls auf den 1. Umschlag kleben:

	<p><b>Die Unterwassersonden-Hilfekarte 1:</b></p> <p>Überlegt, welche Stoffeigenschaft ihr bei eurem Problem untersuchen müsst.</p>	
		<p>Bild: „Sonde“</p>

Antwortkarte in den 1. Umschlag stecken:

<p><b>Die Unterwassersonden-Antwortkarte 1:</b></p>		
		<p>Bild: „Sonde“</p>
	<p><b>Untersucht das Verhalten der Stoffe im Salzwasser.</b></p> <p>Zeigt experimentell, dass der Kunststoff Polystyrol (PS) in Süßwasser sinkt, in Salzwasser aber schwimmt.</p> <p>Findet heraus, welcher Stoff in Salzwasser sinkt und deshalb geeignet ist, um daraus eine Sonde zu bauen.</p>	

Impuls auf den 2. Umschlag kleben:

	<p><b>Die Unterwassersonden-Hilfekarte 2:</b></p> <p>Überlegt, welche der vorhandenen Materialien ihr auf <b>keinen Fall</b> benötigt.</p>	
		<p>Bild: „Sonde“</p>



Antwortkarte in den 2. Umschlag stecken:

### Die Unterwassersonden-Antwortkarte 2:



Bild: „Sonde“

Für die Untersuchung des Verhaltens der Stoffe im Wasser benötigt ihr auf **keinen Fall**:



- eine Batterie
- eine Glühlampe
- ein Thermometer
- einen Wasserkocher
- die Butter

Impuls auf den 3. Umschlag kleben:



### Die Unterwassersonden-Hilfekarte 3:

Überlegt, welche Materialien ihr für euren Versuch benötigt.



Bild: „Sonde“

Antwortkarte in den 3. Umschlag stecken:

### Die Unterwassersonden-Antwortkarte 3:



Bild: „Sonde“

Für die Untersuchung des Verhaltens der Stoffe im Wasser benötigt ihr folgende Materialien:



- ein großes Becherglas
- einen Glasstab/Löffel
- einen Spatel
- das Wasser
- das Kochsalz
- die zu untersuchenden Stoffe

Impuls auf den 4. Umschlag kleben:



### Die Unterwassersonden-Hilfekarte 4:

Überlegt, wie ihr den Versuch aufbauen und durchführen müsst.



Bild: „Sonde“

Antwortkarte in den 4. Umschlag stecken:

### Die Unterwassersonden-Antwortkarte 4:



Bild: „Sonde“



Füllt den Becher zur Hälfte mit Wasser.



Gebt den Kunststoff Polystyrol (PS) mit der Pinzette hinzu.



Gebt nach und nach Kochsalz dazu und rührt immer wieder um, bis das PS an die Wasseroberfläche steigt.



Gebt jetzt jeweils einen Stoff mit der Pinzette hinzu, beobachtet und entfernt den Stoff anschließend wieder.  
Testet alle weiteren Stoffe ebenso.

Bilder von oben nach unten: „Untersuchung der Dichte 1“, „Untersuchung der Dichte 2“, „Untersuchung der Dichte 3“, „Untersuchung der Dichte 4“

### Die Bojen

Impuls auf den 1. Umschlag kleben:



#### Die Bojen-Hilfekarte 1:

Überlegt, welche Stoffeigenschaft ihr bei eurem Problem untersuchen müsst.



Bild: „Boje“

Antwortkarte in den 1. Umschlag stecken:

#### Die Bojen-Antwortkarte 1:



Bild: „Boje“



#### Untersucht die elektrische Leitfähigkeit aller Stoffe.

Findet heraus, welche Stoffe den elektrischen Strom nicht leiten.

Impuls auf den 2. Umschlag kleben:



#### Die Bojen-Hilfekarte 2:

Überlegt, welche der vorhandenen Materialien ihr auf **keinen Fall** benötigt.



Bild: „Boje“

Antwortkarte in den 2. Umschlag stecken:

### Die Bojen-Antwortkarte 2:



Bild: „Boje“

Für die Untersuchung der elektrischen Leitfähigkeit benötigt ihr auf **keinen Fall:**



- einen Plastikbecher
- einen Magneten
- einen Wasserkocher
- einen Thermometer
- die Butter

Impuls auf den 3. Umschlag kleben:

### Die Bojen-Hilfekarte 3:



Überlegt, welche Materialien ihr für euren Versuch benötigt.



Bild: „Boje“

Antwortkarte in den 3. Umschlag stecken:

### Die Bojen-Antwortkarte 3:



Bild: „Boje“

Für die Untersuchung der elektrischen Leitfähigkeit benötigt ihr folgende Materialien:



- eine Glühlampe mit Fassung
- eine Batterie
- drei Kabel (2 blaue, 1 rotes)
- zwei Krokodilklemmen
- eine Petrischale
- die zu untersuchenden Stoffe

Impuls auf den 4. Umschlag kleben:



### Die Bojen-Hilfekarte 4:

Überlegt, wie ihr den Versuch aufbauen und durchführen müsst.



Bild: „Boje“

Antwortkarte in den 4. Umschlag stecken:

### Die Bojen-Antwortkarte 4:



Bild: „Boje“

Wenn die Glühlampe leuchtet, ist der Stoff elektrisch leitfähig.

Testet die Apparatur, indem ihr ein Metall in die Petrischale legt.

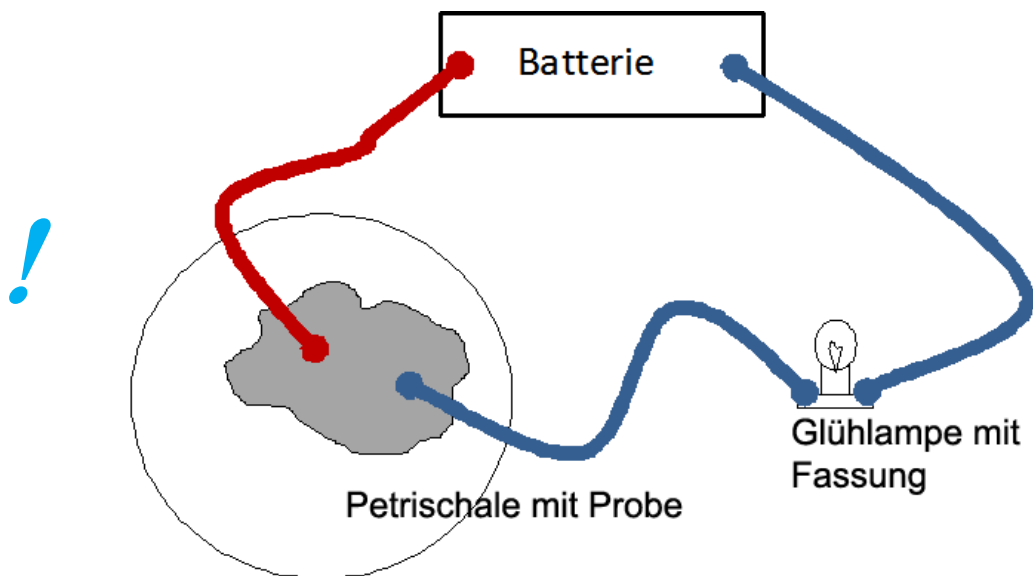






Bild: „Stromleitfähigkeitsuntersuchung“

### Die Haie



Impuls auf den 1. Umschlag kleben:

	<b>Die Haie-Hilfekarte 1:</b> Überlegt, welche Stoffeigenschaft ihr bei eurem Problem untersuchen müsst.	
Bild: „Hai“		



Antwortkarte in den 1. Umschlag stecken:

<b>Die Haie-Antwortkarte 1:</b>		
		
<b>Untersucht die Härte aller Stoffe.</b> Findet heraus, welcher Stoff am härtesten ist.		Bild: „Hai“



Impuls auf den 2. Umschlag kleben:

	<b>Die Haie-Hilfekarte 2:</b> Überlegt, welche der vorhandenen Materialien ihr auf <b>keinen Fall</b> benötigt.	
Bild: „Hai“		



Antwortkarte in den 2. Umschlag stecken:

<b>Die Haie-Antwortkarte 2:</b>		
		Bild: „Hai“
Für die Untersuchung der Härte benötigt ihr auf <b>keinen Fall</b> :		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• eine Glühlampe</li><li>• eine Batterie</li><li>• einen Plastikbecher</li><li>• einen Magneten</li><li>• einen Löffel</li></ul>	

Impuls auf den 3. Umschlag kleben:

	<b>Die Haie-Hilfekarte 3:</b>	
	Überlegt, welche Materialien ihr für euren Versuch benötigt.	Bild: „Hai“

Antwortkarte in den 3. Umschlag stecken:

<b>Die Haie-Antwortkarte 3:</b>		
		Bild: „Hai“
Für die Untersuchung der Härte benötigt ihr folgende Materialien:		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• ein Lineal</li><li>• einen Eisennagel</li><li>• die zu untersuchenden Stoffe</li></ul>	

Impuls auf den 4. Umschlag kleben:



### Die Haie-Hilfekarte 4:

Überlegt, wie ihr den Versuch aufbauen und durchführen müsst.

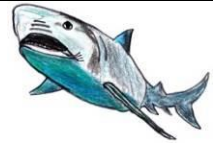


Bild: „Hai“

Antwortkarte in den 4. Umschlag stecken:

### Die Haie-Antwortkarte 4:

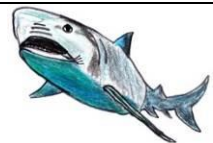


Bild: „Hai“

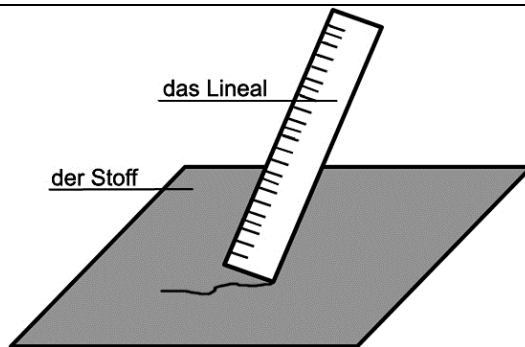


Bild: „Härteuntersuchung 1“

Ritzt zuerst mit dem Lineal in euren Stoff.

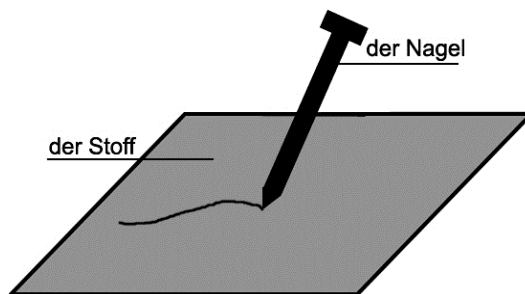




Bild: „Härteuntersuchung 2“

Benutzt erst danach den Nagel.





### Der Koch



Impuls auf den 1. Umschlag kleben:

	<p><b>Die Koch-Hilfekarte 1:</b></p> <p>Überlegt, welche Stoffeigenschaft ihr bei eurem Problem untersuchen müsst.</p>	
<p>Bild: „Koch“</p>		



Antwortkarte in den 1. Umschlag stecken:

<p><b>Die Koch-Antwortkarte 1:</b></p>			
			
<p><b>Untersucht die Löslichkeit von Stoffen im Wasser.</b></p>			
<p>Findet heraus, ob sich Kochsalz und Pfefferkörner im Wasser lösen.</p>			



Impuls auf den 2. Umschlag kleben:

	<p><b>Die Koch-Hilfekarte 2:</b></p> <p>Überlegt, welche der vorhandenen Materialien ihr auf <b>keinen Fall</b> benötigt.</p>	
<p>Bild: „Koch“</p>		



Antwortkarte in den 2. Umschlag stecken:

<b>Die Koch-Antwortkarte 2:</b>		
		Bild: „Koch“
	Für die Untersuchung der Löslichkeit benötigt ihr auf <b>keinen Fall</b> :	
	<ul style="list-style-type: none"><li>• einen Wasserkocher</li><li>• ein Thermometer</li><li>• eine Batterie</li><li>• die Kabel</li><li>• die Butter</li></ul>	

Impuls auf den 3. Umschlag kleben:

	<b>Die Koch-Hilfekarte 3:</b>	
	Überlegt, welche Materialien ihr für euren Versuch benötigt.	Bild: „Koch“

Antwortkarte in den 3. Umschlag stecken:

<b>Die Koch-Antwortkarte 3:</b>		
		Bild: „Koch“
	Für die Untersuchung der Löslichkeit benötigt ihr folgende Materialien:	
	<ul style="list-style-type: none"><li>• ein Becherglas</li><li>• einen Spatel</li><li>• einen Glasstab/Löffel</li><li>• das Wasser</li><li>• das Kochsalz</li><li>• die Pfefferkörner</li></ul>	

Impuls auf den 4. Umschlag kleben:



### Die Koch-Hilfekarte 4:

Überlegt, wie ihr den Versuch aufbauen und durchführen müsst.



Bild: „Koch“

Antwortkarte in den 4. Umschlag stecken:

### Die Koch-Antwortkarte 4:



Bild: „Koch“

Untersuchung der Löslichkeit im Wasser:



Füllt den Becher zur Hälfte mit Wasser.



Gibt das Kochsalz nach und nach dazu und rührt immer wieder um.



Gibt die Pfefferkörner nach und nach dazu und rührt immer wieder um.

Bilder von oben nach unten: „Untersuchung der Löslichkeit in Wasser 1“, „Untersuchung der Löslichkeit in Wasser 2“, „Untersuchung der Löslichkeit in Wasser 3“

Impuls auf den 5. Umschlag kleben:



### Die Koch-Hilfekarte 5:

Überlegt, wie ihr zuerst die Pfefferkörner von der Kochsalzlösung trennt und anschließend das Kochsalz aus dem Wasser zurückgewinnen könnt.



Bild: „Koch“

Antwortkarte in den 5. Umschlag stecken:

### Die Koch-Antwortkarte 5:



Bild: „Koch“

Folgendes Material benötigt ihr für die beiden Stofftrennverfahren:



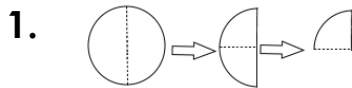
- das Becherglas mit dem Gemisch
- ein gefaltetes Filterpapier
- einen Trichter
- einen Erlenmeyerkolben/Becherglas
- einen Metall-Teelöffel
- ein Teelicht
- die Streichhölzer

### Nur zur Not, falls die Gruppe es anders nicht schafft bzw. zur Überprüfung

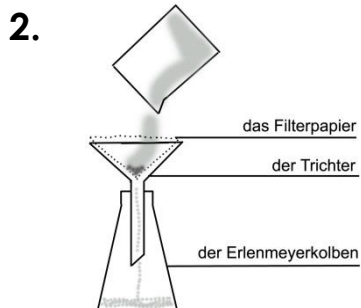
#### Die Koch-Antwortkarte 5b:



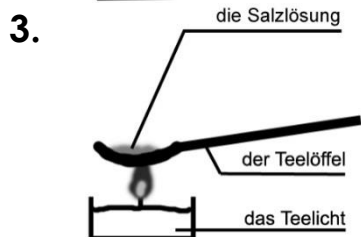
Bild: „Koch“



Faltet das Filterpapier zweimal und legt es in den Trichter.



Filtriert das Kochsalz-Pfeffer-Wasser-Gemisch.



Dampft die Kochsalzlösung ein.

Bilder von oben nach unten: „Filtrieren und Eindampfen 1“, „Filtrieren und Eindampfen 2“, „Filtrieren und Eindampfen 3“

#### Bildnachweis

Bilder

Hitze, Wärmeleitfähigkeitsprüfung 1, Wärmeleitfähigkeitsprüfung 2, Wärmeleitfähigkeitsprüfung 3, Wärmeleitfähigkeitsprüfung 4, Rettungsboot, Untersuchung magnetische Eigenschaft, Untersuchung der Dichte 1, Untersuchung der Dichte 2, Untersuchung der Dichte 3, Untersuchung der Dichte 4, Boje, Stromleitfähigkeitsuntersuchung, Härteuntersuchung 1, Härteuntersuchung 2, Koch, Untersuchung der Löslichkeit in Wasser 1, Untersuchung der Löslichkeit in Wasser 2, Untersuchung der Löslichkeit in Wasser 3, Filtrieren und Eindampfen 1, Filtrieren und Eindampfen 2, Filtrieren und Eindampfen 3

Urheber

Anke Travers für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJW/  
Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

## Lernumgebung 2 – Stoffeigenschaften Arbeitsblatt 2

### Vortrag vorbereiten – Die Wärmeleitfähigkeit



Bild:

„SymbolWärmeLF“

1. Erklärt euren Mitschülern, welches Problem ihr gelöst habt.  
Gebt an, welche Eigenschaft ihr untersucht habt.
2. Präsentiert und erklärt euer Experiment.
3. Nutzt passende Begriffe der Formulierungshilfe.
4. Begründet, welchen Stoff ihr zur Lösung des Problems von Professorin Cousteau vorschlagt.

**Achtung:** Eure Mitschüler sollen nach eurem Vortrag diese Skizze beschriften können.

**Eigenschaft:** \_\_\_\_\_

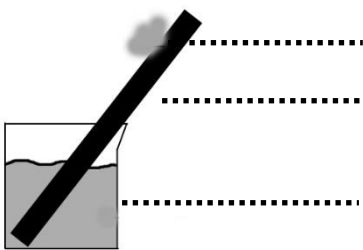


Bild: „Wärmeleitfähigkeit“

### Formulierungshilfe

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> die Wärmeleitfähigkeit (die Eigenschaft eines Stoffes, Wärme zu transportieren) | <input type="checkbox"/> leitet die Wärme schlecht/schlechter/nicht/kaum |
| <input type="checkbox"/> der Wärmeleiter (Material, das Wärme transportiert)                             | <input type="checkbox"/> geringe/schlechte Wärmeleitfähigkeit            |
| <input type="checkbox"/> guter Wärmeleiter   | <input type="checkbox"/> wird nicht so schnell warm                      |
| <input type="checkbox"/> leitet die Wärme gut/besser   | <input type="checkbox"/> wird langsam warm                               |
| <input type="checkbox"/> gute Wärmeleitfähigkeit   | <input type="checkbox"/> wird gar nicht warm                             |
| <input type="checkbox"/> wärmeleitfähig  | <input type="checkbox"/> wärmeisolierend                                 |
|  | <input type="checkbox"/> Wärme-Isolierung                                |



- ☐ wird schneller warm
- ☐ schlechter Wärmeleiter
- ☐ Wärme-Isolatoren

## Vortrag vorbereiten – Das Verhalten im Wasser



Bild:

„SymbolSchwimmen“

1. Erklärt euren Mitschülern, welches Problem ihr gelöst habt.
2. Gebt an, welche Eigenschaft ihr untersucht habt.
3. Präsentiert und erklärt euer Experiment.
4. Nutzt passende Begriffe der Formulierungshilfe.
5. Begründet, welchen Stoff ihr zur Lösung des Problems von Professorin Cousteau vorschlagt.

**Achtung:** Eure Mitschüler sollen nach eurem Vortrag diese Skizze beschriften können.

**Eigenschaft:** ... und das \_\_\_\_\_ im \_\_\_\_\_

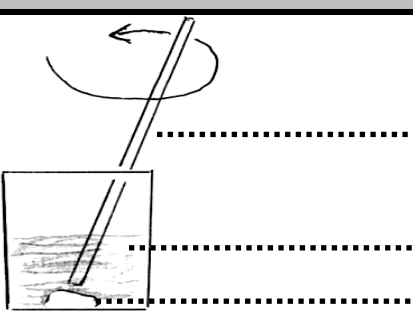


Bild: „Löslichkeit“

### Formulierungshilfe

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> schwimmen, schwimmt, ist geschwommen      | <input type="checkbox"/> sich auflösen, löst sich auf, hat sich aufgelöst                |
| <input type="checkbox"/> schweben, schwebt, ist geschwebt          | <input type="checkbox"/> ... löst sich vollständig/nicht vollständig/nicht in Wasser     |
| <input type="checkbox"/> sinken, sinkt, ist gesunken               | <input type="checkbox"/> ... löst sich vollständig/nicht vollständig/nicht in Wasser auf |
| <input type="checkbox"/> untergehen, geht unter, ist untergegangen | <input type="checkbox"/> ... ist in Wasser löslich                                       |
| <input type="checkbox"/> sich lösen, löst sich, hat sich gelöst    | <input type="checkbox"/> ... ist in Wasser unlöslich                                     |

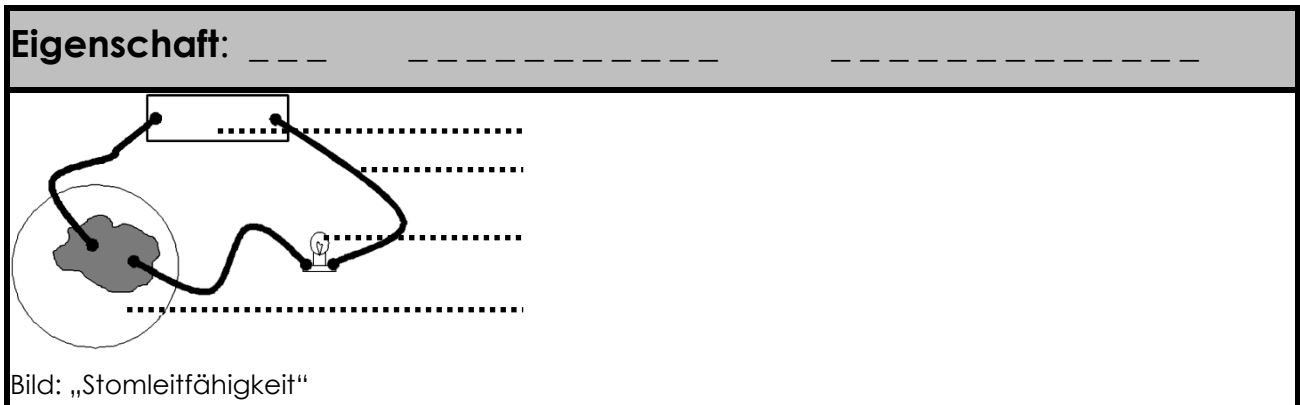
## Vortrag vorbereiten – Die elektrische Leitfähigkeit



Bild: „Symbol-  
Elektrische LFK“

1. Erklärt euren Mitschülern, welches Problem ihr gelöst habt.
2. Gebt an, welche Eigenschaft ihr untersucht habt.
3. Präsentiert und erklärt euer Experiment.
4. Nutzt passende Begriffe der Formulierungshilfe.
5. Begründet, welchen Stoff ihr zur Lösung des Problems von Professorin Cousteau vorschlagt.

**Achtung:** Eure Mitschüler sollen nach eurem Vortrag diese Skizze beschriften können.



### Formulierungshilfe

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> die elektrische Leitfähigkeit (die Eigenschaft eines Stoffes, elektrischen Strom zu leiten) | <input type="checkbox"/> der elektrische Nichtleiter/der elektrischer Isolator (ein Stoff, der den Strom nicht leitet) |
| <input type="checkbox"/> der elektrische Leiter (ein Stoff, durch den Strom fließen kann)                            | <input type="checkbox"/> ... ist ein guter elektrischer Isolator/... sind gute elektrische Isolatoren                  |
| <input type="checkbox"/> ... ist ein guter/schlechter elektrischer Leiter  | <input type="checkbox"/> isolieren, isoliert, hat isoliert   |
| <input type="checkbox"/> elektrisch leitfähig  | <input type="checkbox"/> elektrisch nicht leitfähig  |
| <input type="checkbox"/> ... leitet den elektrischen Strom   | <input type="checkbox"/> die Glühlampe leuchtet/leuchtet nicht   |

## Vortrag vorbereiten – Der Magnetismus



Bild: „Magnet“

1. Erklärt euren Mitschülern, welches Problem ihr gelöst habt.
2. Gebt an, welche Eigenschaft ihr untersucht habt.
3. Präsentiert und erklärt euer Experiment.
4. Nutzt passende Begriffe der Formulierungshilfe.
5. Begründet, welchen Stoff ihr zur Lösung des Problems von Professorin Cousteau vorschlagt.

**Achtung:** Eure Mitschüler sollen nach eurem Vortrag diese Skizze beschriften können.

**Eigenschaft:** \_ \_ \_ \_ \_

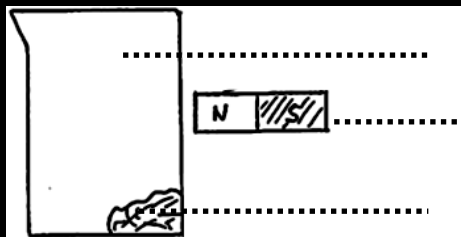


Bild: „Eigenschaft Magnetismus“

## Formulierungshilfe

- ☐ magnetisch
- ☐ nicht magnetisch
- ☐ ... wird vom Magneten angezogen
- ☐ ... wird vom Magneten stark/wenig/schwach/nicht angezogen

## Vortrag vorbereiten – Die Härte



Bild:  
„SymbolHärte“

1. Erklärt euren Mitschülern, welches Problem ihr gelöst habt.
2. Gebt an, welche Eigenschaft ihr untersucht habt.
3. Präsentiert und erklärt euer Experiment.
4. Nutzt passende Begriffe der Formulierungshilfe.
5. Begründet, welchen Stoff ihr zur Lösung des Problems von Professorin Cousteau vorschlagt.

**Achtung:** Eure Mitschüler sollen nach eurem Vortrag diese Skizze beschriften können.

**Eigenschaft:** \_ \_ \_ \_ \_

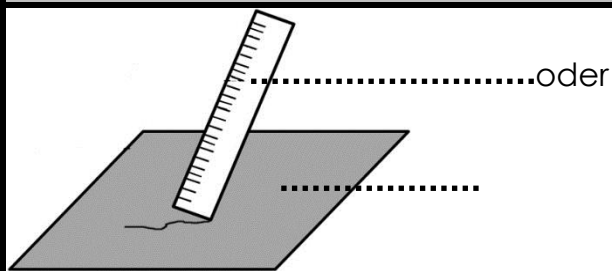


Bild: „Härte“

### Formulierungshilfe

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> ... ist weicher als...                           | <input type="checkbox"/> ritzen, ritzt, hat geritzt  |
| <input type="checkbox"/> am weichsten                                     | <input type="checkbox"/> zerkratzen, zerkratzt, hat zerkratzt<br>(Stoff A hat Stoff B zerkratzt;<br>aber: Stoff B ist zerkratzt) |
| <input type="checkbox"/> ... ist härter als...                            | <input type="checkbox"/> der Kratzer   |
| <input type="checkbox"/> am härtesten                                     | <input type="checkbox"/> die Furche  |
| <input type="checkbox"/> der härtere Stoff ritzt den weniger harten Stoff |  |
| <input type="checkbox"/> der härteste Stoff ritzt alle anderen Stoffe     |  |

## Vortrag vorbereiten – Die Löslichkeit im Wasser



Bild:  
„SymbolLöslichkeit“

1. Erklärt euren Mitschülern, welches Problem ihr gelöst habt.
2. Gebt an, welche Eigenschaft ihr untersucht habt.
3. Präsentiert und erklärt euer Experiment.
4. Nutzt passende Begriffe der Formulierungshilfe.
5. Begründet, welchen Stoff ihr zur Lösung des Problems von Professorin Cousteau vorschlagt.

**Achtung:** Eure Mitschüler sollen nach eurem Vortrag diese Skizze beschriften können.

**Eigenschaft:** \_\_\_\_\_

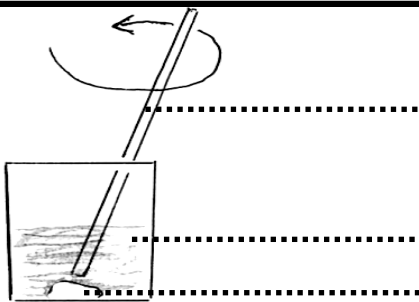


Bild: „Löslichkeit“

### Formulierungshilfe

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> löst sich vollständig im Wasser | <input type="checkbox"/> schwimmen, schwimmt, ist geschwommen |
| <input type="checkbox"/> das Wasser als Lösungsmittel    | <input type="checkbox"/> sinken, sinkt, ist gesunken,         |
| <input type="checkbox"/> im Wasser löslich               | <input type="checkbox"/> schweben, schwebt, ist geschwebt     |
| <input type="checkbox"/> wasserlöslich                   |   |
| <input type="checkbox"/> im Wasser unlöslich             |   |
| <input type="checkbox"/> unlöslich im Wasser             |   |

#### Bildnachweis

Bilder

Symbol-WärmeLF, Wärmeleitfähigkeit, SymbolSchwimmen, Löslichkeit, SymbolElektrischeLFK, Stromleitfähigkeit, Magnet, Eigenschaft Magnetismus, SymbolHärte, Härte, SymbolLöslichkeit, Löslichkeit

Urheber

Anke Travers für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJW/ Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](#)



## Lernumgebung 2 – Stoffeigenschaften Arbeitsblatt 3

### Überprüfung von Stoffeigenschaften

1. Nach jedem Vortrag: **Ergänze** die Eigenschaften und **beschrifte** die Skizzen.
2. Nach allen Vorträgen: Auf dem zweiten Blatt unten findest Du „wichtige Wörter.“ **Ordne** sie den passenden Eigenschaften zu.

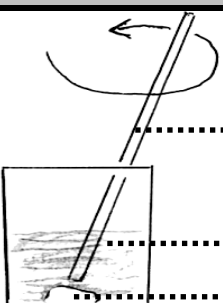

<b>Eigenschaft:</b> Die _____ und das _____ im _____	
	..... ..... .....
<b>wichtige Wörter:</b> _____	
	

Bild: „Löslichkeit“

Bild: „SymbolSchwimmen“

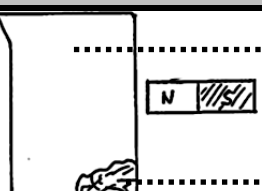
<b>Eigenschaft:</b> Der _____	
	..... ..... .....
<b>wichtige Wörter:</b> _____	

Bild: „Eigenschaft Magnetismus“

Bild: „SymbolMagnetismus“


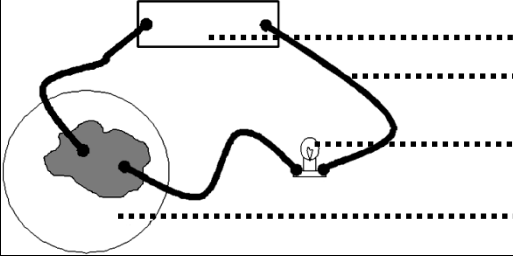
<b>Eigenschaft:</b> Die _____	
	
<b>wichtige Wörter:</b>	

Bild: „Stromleitfähigkeit“

Bild: „SymbolElektrischeLFK“


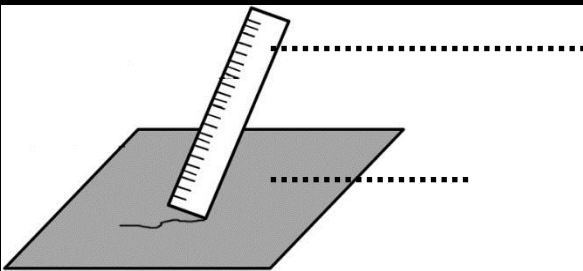
<b>Eigenschaft:</b> Die _____	
	
<b>wichtige Wörter:</b>	

Bild: „Härte“

Bild: „Symbol Härte“


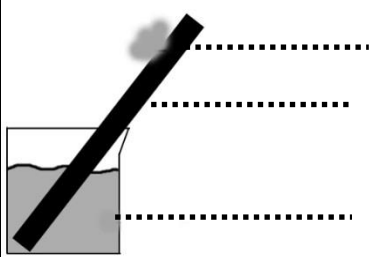
<b>Eigenschaft:</b> Die _____	
	
<b>wichtige Wörter:</b>	

Bild: „Wärmeleitfähigkeit“

Bild: „SymbolWärmeLF“

## Wichtige Wörter

- anziehen
- auflösen
- die Wärme leiten
- elektrisch leitfähig
- die Furche
- in Wasser löslich
- in Wasser nicht löslich
- der Isolator
- isolieren
- kratzen
- leuchten
- magnetisch
- ritzen
- schweben
- schwimmen
- sinken
- Wärmeisolator
- wärmeleitfähig
- wasserlöslich
- wasserunlöslich

### Bildnachweis

Bilder

Löslichkeit, SymbolSchwimmen, Eigenschaft Magnetismus,  
SymbolMagnetismus, Stromleitfähigkeit,  
SymbolElektrischeLFK, Härte, SymbolHärte,  
Wärmeleitfähigkeit, SymbolWärmelF

Urheber

Anke Travers für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJW/  
Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

## Lernumgebung 2 – Stoffeigenschaften

### Arbeitsblatt für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler

#### Probleme auf See – Das Trinkwasser



Bild:  
„Wasserhahn“

Während ihrer Forschungsreise wird die Beagle von einem anderen Schiff angefunkelt. Es handelt sich um ein Segelboot. In den letzten Tagen hatte es keinen Wind gegeben und das Segelboot konnte den nächsten Hafen vorerst nicht erreichen. Das wäre nicht schlimm, wären die Wasserreserven der Bootsmannschaft nicht bald erschöpft. Meereswasser kann man nicht trinken, deswegen muss die Mannschaft einen Weg finden, Trinkwasser herzustellen. Leider ist die Beagle zu weit entfernt, um dem Boot direkt zur Hilfe eilen zu können.

Dies ist der Funkspruch der Crew, in welchem sie um Hilfe bitten:

„SOS, SOS! Hier ist das Segelboot **Maria**! Zurzeit ist kein Wind zu erwarten und der Himmel ist bewölkt. Wir haben kaum noch Trinkwasser und brauchen Hilfe! Wenn Sie eine Idee haben, wie wir an Wasser kommen können, so antworten Sie bitte! An Bord haben wir folgende Gegenstände:

- Schreibtischlampe mit einer Glühlampe, die heiß wird
- Große Glasschüssel
- Kleine Glasschüssel
- Kleiderbügel
- Klarsichtfolie
- Kartoffel
- Büroklammern
- Besen
- Töpfe
- Besteck

Bitte helfen Sie uns, sonst verdursten wir!“



Überlegt, wie man aus Salzwasser Trinkwasser gewinnen kann und empfiehlt uns einen Versuchsaufbau für einen Apparat, mit dem man aus Meerwasser Trinkwasser herstellen kann. Benutzt dabei nur die von der Crew aufgelisteten Materialien. Protokolliert dabei euer Vorgehen, damit das Ergebnis an die Maria übermittelt werden kann.

#### Bildnachweis

Bild  
Wasserhahn

Urheber  
Dr. Christine Ernst für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJF/  
Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

## Lernumgebung 2 – Stoffeigenschaften

### Arbeitsblatt für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler

### Gestufte Hilfen

#### Das Trinkwasser

Impuls auf den 1. Umschlag kleben:



#### Die Trinkwasser-Hilfekarte 1:

Der Protokollbogen:  
Füllt im Laufe eures Vorgehens das Protokoll aus,  
damit es an die **Maria** gesandt werden kann.



Bild: „Wasserhahn“

Antwortkarte in den 1. Umschlag stecken:

#### Die Trinkwasser-Antwortkarte 1:



Bild: „Wasserhahn“

#### Der Protokollbogen



**Forscherfrage: Wie stellt man aus Meerwasser Trinkwasser her?**



**Formuliere eine eigene Vermutung.**



**Materialliste für den Versuch:**

---

---



**So baust du den Versuch auf. Zeichne!**



**Beschreibe die Durchführung.**

---

---

---

---

---



## Gestufte Hilfen

---

---

---

---

---



**Notiere deine Beobachtung:**

---

---

---



**Antwort auf die Forscherfrage:**

---

---

---

---

---

---

Impuls auf den 2. Umschlag kleben:

### Die Trinkwasser-Hilfekarte 2:



Wenn ihr Anregungen für euren Versuchsaufbau benötigt, macht euch mit dem Wasserkreislauf und den Begriffen „**Verdunsten**“, „**Verdampfen**“, „**Kondensieren**“ und „**Niederschlag**“ vertraut.



Bild: „Wasserhahn“

Antwortkarte in den 2. Umschlag stecken:

### Die Trinkwasser-Antwortkarte 2:



Bild: „Wasserhahn“

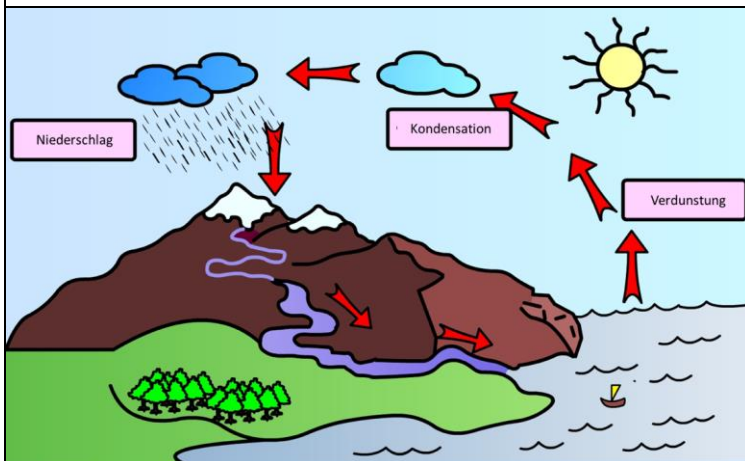


Bild: „Wasserkreislauf“.

**Verdampfung:** Flüssigkeit in Gas überführen. Dabei wird eine zusätzliche Energiequelle genutzt.

Beispiel: Beim Kochen beginnt das Wasser in einem Topf mit der Zeit zu verdampfen.

**Verdunstung:** Flüssigkeit in Gas überführen. Dabei wird **keine** zusätzliche Energiequelle genutzt.



Beispiel: Die Wäsche trocknet von allein auf dem Wäscheständer.

**Kondensation:** Gas wird in Flüssigkeit überführt.



Beispiel: Der Wasserdampf in der Luft kondensiert in großer Höhe und es entstehen Wolken.

**Niederschlag:** In der Luft kondensiert eine große Menge an gasförmigem Wasser, es bilden sich Tropfen, welche auf den Boden fallen.



Impuls auf den 3. Umschlag kleben:

	<b>Die Trinkwasser-Hilfekarte 3:</b> Überlegt, wie ihr Meerwasser herstellt! Welcher Stoff ist außer Wasser zusätzlich in Meerwasser enthalten?	 Bild: „Wasserhahn“
---	--	---

Antwortkarte in den 3. Umschlag stecken:

<b>Die Trinkwasser-Antwortkarte 3:</b>			 Bild: „Wasserhahn“
	Für die Herstellung von Meerwasser benötigt ihr <b>Wasser</b> und <b>Salz</b> . In Meerwasser sind <b>4 g Salz in 100 ml Wasser</b> gelöst.		

Impuls auf den 4. Umschlag kleben:

	<b>Die Trinkwasser-Hilfekarte 4:</b> Überlegt, wie ihr den Versuch aufbauen und durchführen müsst.	 Bild: „Wasserhahn“
---	--	---

Antwortkarte in den 4. Umschlag stecken:

### Die Trinkwasser-Antwortkarte 4:

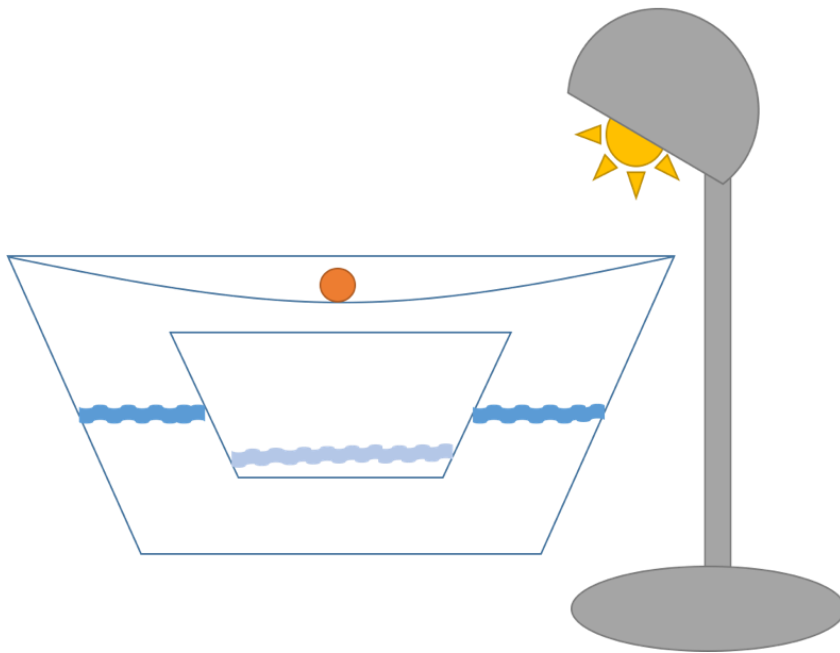


Bild: „Wasserhahn“



1. **Meerwasser** in **großer Schüssel** herstellen.
2. **Kleine Schüssel** im Meerwasser schwimmen lassen.
3. **Große Schüssel** mit **Klarsichtfolie** abdecken.
4. **Murmel** auf der **Folie** über der **Mitte** der **kleinen Schüssel** platzieren.
5. Schreibtischlampe auf den Aufbau richten.
6. Warten, bis das Meerwasser **verdampft**, an der Folie kondensiert und in die kleine Schüssel tropft.

Skizze des Versuchsaufbaus:



Impuls auf den 5. Umschlag kleben:









### Die Trinkwasser-Hilfekarte 5:

Wenn du Schwierigkeiten beim Formulieren des Protokolls hast, benutze den Protokollfächer als Hilfe.






Bild:  
„Wasserhahn“

Protokollfächer (s. Seite 8 ff) in 5. Umschlag stecken:



  <h1 data-bbox="411 465 959 533">Protokollfächer</h1>   	
<p>Folgende zwei Grundregeln sollte man bei der Erstellung eines Protokolls im naturwissenschaftlichen Unterricht beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ein Protokoll wird immer im <b>Präsens</b> (in der Gegenwart) geschrieben.</li><li>• Zum Schreiben wird die <b>unpersönliche Form</b> (man ..., Passiv) verwendet.</li></ul> <p>Ausnahme: Formuliert du eine Vermutung, kannst du auch die Ich-Form verwenden.</p>	
<p>Untersuche ... Finde heraus ... Was ändert sich ...? Bestimme ... Warum ...? Überprüfe ... Wie entsteht ...?</p>	<p>Aufgabe/Forscherfrage</p> 

## Gestufte Hilfen

<p>Ich denke, dass ...</p> <p>Ich vermute, dass ...</p> <p>Es könnte so sein, dass ...</p> <p>Vermutlich ...</p> <p>Wahrscheinlich könnte ...</p> <p>Ich stelle mir vor, dass ...</p> <p>Wenn ... dann ...</p>				<p><b>Vermutung</b></p> 
<p>Man benötigt ...</p> <p>Man braucht ...</p> <p>Man verwendet ...</p>				<p><b>Material</b></p> 
<p><u>Für</u> <u>Abläufe:</u></p> <p>Zuerst ...</p> <p>Dann ...</p> <p>Danach ...</p> <p>Schließlich ...</p> <p>Am Ende ...</p>	<p><u>beschreibende</u> <u>Verben:</u></p> <p>hinzugeben –</p> <p>man gibt hinzu</p> <p>einfüllen – man</p> <p>füllt ein</p> <p>erhitzen – man</p> <p>erhitzt</p> <p>filtrieren – man</p> <p>filtriert</p> <p>eingießen – man</p> <p>gießt ein</p> <p>abmessen – man</p> <p>misst ab</p>	<p><u>hilfreiche</u> <u>Adjektive:</u></p> <p>viel</p> <p>wenig</p> <p>teilweise</p> <p>tropfenweise</p> <p>schnell</p> <p>langsam</p> <p>genau</p>	<p><u>Satzverknüpfungen:</u></p> <p>Wenn ..., dann ...</p> <p>Nachdem ..., dann ...</p> <p>Weil ..., deshalb ...</p> <p>..., trotzdem ...</p> <p>Je ..., desto ...</p>	<p><b>Durchführung</b></p> 



## Gestufte Hilfen

<u>Für den Satzanfang</u>  Man beobachtet, dass ... Man bemerkt, dass ... Man sieht, dass ... Man erkennt, dass ...	<u>beschreibende Verben:</u>  lösen – ... löst sich auflösen – ... löst sich auf hinabsinken – ... sinkt hinab ausfallen – ... fällt aus färben – ... färbt sich bewegen – ... bewegt sich aufsteigen – ... steigt auf	<u>hilfreiche Adjektive:</u>  schnell, langsam wenig, viel, groß, klein hoch, niedrig schmal, eng feucht, trocken	<u>Art des Geschehens:</u>  auf einmal ... plötzlich ... stetig ... immer wieder ... langsam ... Schritt für Schritt ... nach und nach ...	<b>Beobachtung</b> 
<u>Für den Satzanfang</u>  Man weiß jetzt, dass ... Das ist geschehen, weil ... Das ist passiert, weil ... Die Erklärung dafür ist, dass ... Der Grund dafür ist, dass ... Man erklärt dies folgendermaßen: ...	<u>Begründungen:</u>  ..., weil ... ..., da ... ..., deshalb ... ..., aus diesem Grund ...			<b>Auswertung</b> 



Protokollfächer

### **Bildnachweis**

Bilder

Wasserhahn, Skizze des Versuchsaufbaus

Wasserkreislauf

Foto Protokollfächer

Urheber

Dr. Christine Ernst für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJF/Siemens Stiftung, [CC](#)

[BY-SA 4.0 international](#)

Vatyka ([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ciclo\\_del\\_agua\\_color.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ciclo_del_agua_color.jpg)),

„Ciclo del agua color“, ins Deutsche übersetzt von Dr. Christine Ernst,

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode>

Stefanie Trense für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJF/Siemens Stiftung, [CC BY-](#)

[SA 4.0 international](#)

## Lernumgebung 2 – Stoffeigenschaften

### Arbeitsblatt Sprachbildung

#### Präsentationshilfe

Bereite die Präsentation deines Experimentes vor!

Übertrage dazu die Tabelle in dein Heft. Verwende die unten vorgegebenen Satzanfänge, wenn du einen Text zu den einzelnen Punkten schreibst.

Für die Präsentation zeichnet und beschriftet ein Gruppenmitglied den Versuchsaufbau auf einem DIN-A2-Blatt.

Mein Experiment: \_\_\_\_\_

1. Problem	
2. Materialien und Geräte	
3. Versuchsaufbau	
4. Durchführung	
5. Beobachtung	
6. Schlussfolgerung	

#### Präsentationshilfe für die Vorstellung der Experimente

Präsentationsteil	Frage	Satzanfänge
1. Problem	Was untersucht man mit diesem Experiment?	Frau Prof. Cousteau hatte folgendes Problem: ... Darum untersuchten wir folgende Eigenschaft: ...
2. Materialien und Geräte	Was benötigt man für das Experiment?	Wir benötigten: ... (alle Materialien aufzählen)
3. Versuchsaufbau	Wie sieht der Versuchsaufbau aus?	(hier zeichnest und beschriftest du den Versuchsaufbau)

4. Durchführung	Was macht man bei dem Experiment?	Zuerst .../Zu Beginn ... Danach .../Anschließend ... Weiterhin ... Am Ende .../Zuletzt ...
5. Beobachtung	Was verändert sich bei dem Experiment? Was kann man sehen, hören, riechen oder beobachten?	Wir konnten beobachten/riechen/sehen, dass ... Außerdem konnten wir erkennen, dass ...
6. Schlussfolgerung	Welchen Vorschlag würdet ihr Frau Prof. Cousteau machen?	Wir würden Frau Prof. Cousteau vorschlagen, dass ...

Quelle: stark verändert nach Lernplakat Protokolle in Biologie im naturwissenschaftlichen Unterricht 5-10, 4/2013

## Lernumgebung 3 – Stoffe untersuchen

### Hinweise für die Lehrkraft

Zeitbedarf: ca. 3 Unterrichtsstunden

#### 1 Unterrichtliche Voraussetzungen

Grundkenntnisse im Experimentieren sollten vorhanden und die Sicherheitsregeln beim Experimentieren bekannt sein. Die Schülerinnen und Schüler sollten die Regeln für die Erstellung von Lernplakaten kennen.

#### 2 Einleitung

Die Ozeanologin Cousteau möchte ihr Materiallager systematisch bestücken und benötigt für eine Anzahl von Stoffen Eigenschaftsbestimmungen und Informationen über die Herkunft dieser Stoffe. Sie bittet darum, diese Eigenschaften übersichtlich in Steckbriefen zusammenzustellen.

#### 3 Bezug zu fachbezogenen Kompetenzen und Standards des Rahmenlehrplans Berlin/Brandenburg

Die Schülerinnen und Schüler können ...	
<b>mit Fachwissen umgehen</b>	
Niveaustufe C	Stoffeigenschaften mithilfe der Sinne und anhand von Versuchen ermitteln
<b>Erkenntnisse gewinnen</b>	
Niveaustufe D	Beobachtungen beschreiben
Niveaustufe C	vorgegebene Experimente unter Anleitung durchführen
Niveaustufe C	Untersuchungsergebnisse beschreiben
Niveaustufe C	Größen aus Quellenmaterial (z. B. Texte und Tabellen) entnehmen und mit Einheiten angeben
<b>kommunizieren</b>	
Niveaustufe C/D	Informationen aus einem Text aufgabengeleitet entnehmen und wiedergeben
Niveaustufe D	Daten strukturieren und in Tabellen, Schaubildern und Diagrammen nach Vorgabe darstellen
Niveaustufe D	Untersuchungen nach Vorgaben protokollieren
Niveaustufe C	Medien nutzen, um eigene Ideen und Themen darzustellen
Niveaustufe D	mit Hilfe von Stichworten, Anschauungsmaterialien und Medien Ergebnisse präsentieren

<b>bewerten</b>	
Niveaustufe C	eine wertende Aussage formulieren
Niveaustufe C/D	Sicherheits- und Verhaltensregeln des naturwissenschaftlichen Unterrichts einhalten

### 3.1 Bezug zum Basiscurriculum Sprachbildung

<b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b>	
<b>Hörtexte, auch medial vermittelte, verstehen und nutzen</b>	
Niveaustufe D	Einzelinformationen aus klar strukturierten Vorträgen aufgabengeleitet ermitteln und wiedergeben
<b>Strategien des verstehenden Zuhörens anwenden</b>	
Niveaustufe D	gezielte Aufmerksamkeit auf Aussagen von Hörtexten und längeren Redebeiträgen richten
<b>Texte verstehen und nutzen</b>	
Niveaustufe D	aus Texten gezielt Informationen ermitteln (z. B. Fakten, Ereignisse, Themen)
Niveaustufe D	Texte verschiedener Art lesen und in andere Darstellungsform übertragen
<b>Lesetechniken und Lesestrategien anwenden</b>	
Niveaustufe D	Lesetechniken (u. a. orientierendes, selektives, überfliegendes und wiederholtes Lesen) entsprechend der Leseabsicht anwenden
<b>Sachverhalte und Informationen zusammenfassend wiedergeben</b>	
Niveaustufe D	Sachverhalte und Abläufe beschreiben
Wörter und Formulierungen aus der Alltags-, Bildungs- und Fachsprache unterscheiden	
Niveaustufe D	alltagssprachliche und bildungssprachliche Formulierungen situationsgemäß anwenden

## 4 Didaktisch-methodische Hinweise (praktische Hinweise zur Durchführung)

### 4.1 Einführung

- Zur Einführung in das Thema werden die Ozeanologin Prof. Cousteau und ihr Forschungsschiff „Beagle“ präsentiert. Zusätzlich könnte Meeresrauschen als Hintergrundgeräusch von einem MP3-Player eingespielt werden.
- Die E-Mail sollte von der Lehrkraft vorgelesen werden, denn es handelt sich um einen Klassenauftrag, den die Klasse gemeinsam bearbeiten muss. Verständnis ist hier sehr wichtig.
- Die Komplexität der Aufgabe erfordert es, leistungsheterogene Arbeitsgruppen festzulegen, die die Eigenschaften der ihnen zugewiesenen Stoffe gemeinsam untersuchen können. Die eine große Aufgabe birgt zahlreiche unterschiedliche Teilaufgaben, die je nach

Leistungsvermögen, Lesefähigkeit und Kompetenzgrad von allen Schülerinnen und Schülern differenziert bewältigt werden können.

Der Begriff „kristallin“ beschreibt die makroskopisch erkennbare regelmäßige Form z. B. der Salzkristalle.

### 4.2 Experimente/Arbeitsaufträge

- Die Schülerinnen und Schüler einer jeden Gruppe müssen während des Experimentierens in der Gruppe grundlegende Regeln des Experimentierens einhalten. Diese Regeln müssen vorab im Plenum besprochen und im Klassenraum sichtbar gemacht werden.
- Die Aufträge werden von der Lehrkraft formuliert und an der Tafel/Smartboard festgehalten:
  - A: Untersucht euren Stoff auf folgende Eigenschaften: elektrische Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Magnetismus, Verhalten im Wasser, Härte.
  - B: Präsentiert alle Informationen über euren Stoff in einem Steckbrief.
- Die Lehrkraft weist den Gruppen die Stoffe zu, die Zuteilung ist zufällig. Die Gruppen werden darauf hingewiesen, dass sie sich nach jedem Experiment Notizen zu ihren Beobachtungen machen müssen. Es ist möglich, den Gruppenmitgliedern einzelne Verantwortungen wie Schreiber, Zeitwächter, Lautstärkewächter und Ordnungswächter zuzuordnen.

### 4.3 Ergebnissicherung

- Nach Beendigung des Experiments erhalten die Schülerinnen und Schüler das Arbeitsblatt „Muster für einen Steckbrief“ sowie zwei Bestimmungskarten für den jeweiligen Stoff, den sie bearbeiten. Die Lehrkraft entscheidet, ob der Gruppe entweder die Bestimmungskarte 1 oder 2 (Tabellenform in 2 Differenzierungsstufen) oder die Bestimmungskarte 3 oder 4 (Textform in 2 Differenzierungsstufen) gegeben wird. Die Schülerinnen und Schüler sind in der Gestaltung ihrer Steckbriefe, die als Plakate vorgestellt werden sollen, frei. Das Erarbeiten eines Plakates ist den Schülerinnen und Schülern bekannt. Wichtig ist, dass alle Schülerinnen und Schüler an der gemeinsamen Arbeit beteiligt sind. Die Gruppen müssen ihre Arbeit so strukturieren, dass jede Schülerin und jeder Schüler für eine Aufgabe verantwortlich ist. Die Gruppen werden schließlich auch darauf hingewiesen, dass auch die Übersichtlichkeit, der Informationsgehalt und das Aussehen ihrer Plakate beurteilt werden.
- Für das Arbeitsblatt „Sprachbildung 2 „Aufgaben zu den Eigenschaften von Eisen mit Kernaussagen zum Text““ wird eine weitere Differenzierungsstufe zur Verfügung gestellt, in der verschiedene Verfahren zur Textentlastung umgesetzt wurden.

Die Textentlastung wird in drei Spalten umgesetzt (Text, Kurzaussagen und Bilder). Die beiden rechten Spalten werden beim ersten Lesen umgeklappt, so dass sie für die Schülerinnen und Schüler nicht sichtbar sind. Wenn der Text bereits beim ersten Lesen durch die Schülerinnen und Schüler sehr gut verstanden wurde, werden die beiden rechten Spalten nicht benötigt und die Kernaussagen können im Originaltext markiert werden. Im Anschluss kann die mittlere Spalte dann zur Überprüfung verwendet werden. Sollte es noch Verständnisprobleme nach dem ersten Lesen geben, kommen die beiden rechten Spalten zum Einsatz. Mithilfe der mittleren Spalte können die Kernaussagen im Originaltext einfacher gefunden und markiert werden. Die Bilder in der rechten Spalte unterstützen das Verstehen des Textes zusätzlich visuell. Alternativ können auch die Fragen zum Text in der mittleren Spalte helfen, die Kernaussagen im Originaltext zu markieren.
- Das Verfahren der Textentlastung stellt ein Beispiel dar und kann individuell durch Verwendung weiterer Methoden wie das Anlegen eines Glossars erweitert werden.



- Nachdem die Schülerinnen und Schüler verschiedene Eigenschaften eines Stoffes untersucht haben, das Zusatzmaterial (Tabellen und Texte) gelesen und alle Informationen ausgewertet haben, soll zu dem Stoff ein Gedicht geschrieben werden. Hierzu wird der Arbeitsbogen ein Elfchen (Lernumgebung 3 – Stoffe untersuchen (Arbeitsblatt Sprachbildung 1)) ausgeteilt.
- Dadurch kommt es zu einer vertieften Rezeption der gewonnenen Erkenntnisse, einem persönlichen Bezug und zu einem bewussten Umgang mit der Sprache, wobei auch der Unterschied zwischen Alltags- und Fachsprache thematisiert wird.
- Das Elfchen wird auf den Steckbrief geschrieben und während der Rallye zu Beginn jeder Präsentation vorgetragen. Außerdem wird die Auswahl der jeweiligen Worte begründet. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler auch darlegen, welche fachsprachlichen Wörter sie verwendet haben. Nachfragen der Zuhörenden sind durchaus erwünscht. Erst im Anschluss werden die übrigen Informationen des Steckbriefes vorgetragen.
- Die Rallye dient der Sicherung der Lerninhalte. Das Multiple-Choice-Verfahren und die Lückensätze ermöglichen allen Schülerinnen und Schülern die selbstständige Bearbeitung der Aufgabe.

### **Hinweis:**

Die Einschätzung der Steckbriefe erfolgt in Partnerarbeit, um nach der Methode Think-Pair-Share zu gewährleisten, dass alle Schülerinnen und Schüler eine begründete Rückmeldung geben können.

## **4.4 Vertiefung/Wortschatzarbeit**

- Das Tabu-Spiel ist ein kommunikatives Gesellschaftsspiel, bei dem zwei Mannschaften gegeneinander antreten und in einer vorgegebenen Zeit ihrer Gruppe so viele Begriffe wie möglich erklären und anschließend von dieser erraten lassen. Das Spiel eignet sich zum Wiederholen und Üben der gesamten Fachbegriffe dieses Moduls (siehe Glossar). Das Tabu-Spiel kann im Unterricht vielseitig eingesetzt werden. Es kann am Ende des Moduls für die Gruppen, die bereits mit ihrer Aufgabe fertig sind, als Ergänzung zur Verfügung gestellt werden. Alternativ kann es auch nach der ersten Lernumgebung eingeführt und nach jeder weiteren Lernumgebung mit neuen Fachbegriffen erweitert werden. Wichtig ist, dass allen die Spielregeln bekannt sind.
- Ziel ist es, dass die Schülerinnen und Schüler einer Gruppe anhand von selbst formulierten Beschreibungen (ohne die Fachbegriffe oder Teile davon selbst zu nennen) innerhalb von drei Minuten so viele Fachbegriffe wie möglich erraten. Die Gruppe, die am Ende die meisten Begriffe erraten hat, gewinnt das Spiel. Die erklärende Person sowie der Zeitwächter wechseln bei jedem Durchgang, sodass jeder einmal an der Reihe ist.
- Das Spiel kann je nach Gruppe auch schwieriger gestaltet werden, indem auf den vorgefertigten Karten zusätzlich Begriffe (maximal fünf) aufgeführt werden, die bei der Beschreibung des zu erratenden Fachbegriffs zusätzlich nicht genannt werden dürfen. Das Tabu-Spiel kann zudem durch die Erstellung weiterer Karten jederzeit mit zusätzlichen Fachbegriffen erweitert werden.

## 5 Möglicher Unterrichtsverlauf

Phase/Inhalte	Geplante Schüleraktivität/Impulse der Lehrkraft	Didaktischer Kurzkomentar
<b>Einstieg</b>  Stoffe untersuchen	<p>Die Schülerinnen und Schüler rezipieren die visuellen und auditiven Medien sowie die Rahmenhandlung und schließlich die Bitte der Ozeanologin in Form einer E-Mail.</p> <p>Die Lehrkraft zeigt die visuellen und auditiven Medien und erzählt von der Forschungsreise; die Lehrkraft liest die E-Mail vor.</p> <p><b>Medien:</b> Bild des Forschungsschiffes, Bild der Professorin Cousteau, MP3-Player mit MP3-Dateien „Nebelhorn“ und „Meeresrauschen“ (s. Lernumgebung 1), E-Mail</p> <p><b>Sozialform:</b> Plenum</p>	<p>Mehrkanaliges Rezipieren erhöht die Merkfähigkeit und die Aufmerksamkeit der Schülerinnen und Schüler;</p> <p>Vorlesen der Lehrkraft sichert Verständnis der Schülerinnen und Schüler</p>
<b>Erarbeitung</b>  Stoffe untersuchen	<p>Die Schülerinnen und Schüler und die Lehrkraft erarbeiten und formulieren gemeinsam mit der Lehrkraft die Arbeitsaufträge an der Tafel.</p> <p>Die Lehrkraft legt die heterogenen Leistungsgruppen fest.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler benennen wiederholend die Arbeitsmethoden einer Gruppe.</p> <p>Die Lehrkraft verweist auf das Plakat „Experimentierregeln“.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler nennen die Experimentierregeln.</p> <p><b>Medien:</b> Experimentierregeln sichtbar im Unterrichtsraum</p> <p><b>Sozialform:</b> Plenum</p>	<p>Gründliche Klärung der Aufgaben und Wiederholung der Arbeitsmethoden sichert selbstständige Arbeitsweise der Schülerinnen und Schüler</p>
<b>Erarbeitung</b>  Stoffe untersuchen	<p>Die Schülerinnen und Schüler erhalten ihre jeweiligen zu untersuchenden Stoffe (Baumwolle, PP, PET, Kupfer, Eisen, Aluminium, Glas, Kochsalz).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler führen an vorbereiteten Stationen Experimente zur Überprüfung der Stoffeigenschaften durch.</p> <p><b>Medien:</b> Stoffexemplare, Experimentierstationen zur Überprüfung der elektrischen Leitfähigkeit, der Wärmeleitfähigkeit, des Magnetismus, der Löslichkeit in Wasser und der Härte mit bereitgelegten Experimentieranleitungen für jede Station</p> <p><b>Sozialform:</b> Gruppenarbeit in heterogenen Leistungsgruppen zu je vier Schülerinnen und Schülern</p> <p><b>Aktionsform:</b> Stationsbetrieb</p>	<p>Experimentieranleitungen aus Lernumgebung 2 von Schülerinnen und Schülern erarbeitet;</p> <p>Stoffexemplare werden den Gruppen zufällig zugeordnet;</p> <p>Verteilung von Aufgaben innerhalb der Gruppe, wie z. B. Schreiber, Zeitwächter, Lautstärkewächter und Ordnungswächter möglich</p>

<p><b>Ergebnis-sicherung</b></p> <p>Stoffe be-schreiben</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler fassen ihre Erkennt-nisse in einem Steckbriefplakat zusammen, das Aussagen zu folgenden Eigenschaften beinhalten soll: Aussehen, im Experiment untersuchte Eigenschaf-ten, Schmelztemperatur, Siedetemperatur, Vor-kommen, Verwendung, Besonderheiten des Stof-fes. Die Lehrkraft weist darauf hin, auf Übersichtlichkeit, Informationsgehalt und Aussehen der Plakate zu achten.</p> <p><b>Medien:</b> Arbeitsblätter „Muster für einen Steckbrief“ und „Elfchen“, Plakatpapier, Notizen zum Festhal-ten der Untersuchungsergebnisse, Bestimmungs-karten zu Vorkommen, Verwendung, Siede- und Schmelztemperatur in vier Differenzierungsniveaus <b>Sozialform:</b> Gruppenarbeit</p>	<p>freie Gestaltung der Steckbriefe Strukturhilfen auf Ar-beitsblatt „Muster für einen Steckbrief“ un-terstützen planvolles Arbeiten und Arbeits-organisation der Gruppen</p>
<p><b>Erarbeitung</b></p> <p>Vorbereitung der Rallye</p>	<p>Schülerinnen und Schüler erhalten die Arbeitsbö-ge für die Stoff-Forscher-Rallye. Lehrkraft erklärt die Vorgehensweise.</p> <p><b>Medien:</b> Steckbrief-Plakate, Arbeitsbögen für die Stoff-Forscher-Rallye <b>Sozialform:</b> Plenum</p>	<p>Steckbrief-Ausstellung hängt im Unterrichts-raum</p>
<p><b>Ergebnis-sicherung und Festi-gung</b></p> <p>Steckbriefe lesen, Stoffe beschreiben, Ausstellung bewerten</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler betrachten die Steckbriefausstellung und vervollständigen auf ei-nem Arbeitsbogen Multiple-Choice-Aufgaben und einen Lückentext. Die Schülerinnen und Schüler beurteilen die Steck-briefplakate nach Übersichtlichkeit, Inhalt und Aus-sehen.</p> <p><b>Medien:</b> Steckbriefplakate, Arbeitsbögen <b>Sozialform:</b> Einzelarbeit, Partnerarbeit <b>Aktionsform:</b> Museumsrundgang</p>	<p>Inhaltliche Ergebnissi-cherung sollte in Ein-zelarbeit bewältigt werden können; Lehrkraft entscheidet, ob in Einzelfällen Partner anheimgestellt werden; Think-Pair-Share-Methode bei Ein-schätzung der Plakate nach Übersichtlichkeit, Inhalt, Aussehen zur Förderung der Kom-munikation und Ur-teilsfähigkeit</p>

<b>Ergebnis-sicherung</b>  Arbeitsergebnisse auswerten	Die Schülerinnen und Schüler werten die Steckbriefausstellung nach den Kriterien Übersichtlichkeit, Inhalt, Aussehen aus. Die Lehrkraft gibt korrekatives Feedback.  <b>Medien:</b> Arbeitsbögen der Stoff-Forscher-Rallye <b>Sozialform:</b> Plenum	Modellsprache durch Lehrkraft und Schülerinnen und Schüler; Sprachförderung; Modellierung durch korrekatives Feedback und Modellsprache
<b>Vertiefung</b>  Wortschatzarbeit mit Tabu-Spiel	Die Schülerinnen und Schüler spielen das Tabu-Spiel  <b>Medien:</b> Tabu-Spiel <b>Sozialform:</b> Gruppen	Wichtig ist, dass allen die Spielregeln bekannt sind.

## 6 Material zur Durchführung dieser Lernumgebung

Adressat	Materialien
Lehrkraft	Bilder von Prof. Cousteau und des Forschungsschiffes, MP3-Player mit mp3-Datei „Nebelhorn und Meeresrauschen“, E-Mail der Ozeanologin je nach Möglichkeiten mit Folie, Smartboard oder Dokumentenkamera Quellen der Sounds: Ocean Cruise Liner Ship: 17.02.2016, 19:29 <a href="http://www.freesound.org/people/TiredHippo/sounds/317386/">http://www.freesound.org/people/TiredHippo/sounds/317386/</a> Stand: 30.09.2016 (TiredHippo, Lizenz: <a href="#">CC0</a> ) Original-Dateiname: 317386__tiredhippo__ocean-cruise-liner-ship.mp3 oceanwaves-5.wav: Stand: 17.02.2016, 19:32 <a href="http://www.freesound.org/people/Rmutt/sounds/148283/">http://www.freesound.org/people/Rmutt/sounds/148283/</a> (Rmutt, Lizenz: <a href="#">CC BY-NC 3.0</a> ) Original-Dateiname: 148283__rmutt__oceanwaves-5.wav
pro Gruppe	Arbeitsblatt „Muster für einen Steckbrief“ und Bestimmungskarten in unterschiedlichen Niveaustufen, Papier, Plakatpapier (Karton), Arbeitsblatt „Tabu-Spiel“
pro Schüler	Arbeitsbögen für Rallye, Arbeitsblatt „Elfchen“ Arbeitsblatt „Eisen-Text“
1 Stoff pro Gruppe	Stoffe: Baumwolle, PP, PET, Kupfer, Eisen, Aluminium, Glas, Kochsalz

<b>5 Experimente:</b>	<b>pro Station eine laminierte Experimentieranweisung</b>
Magnetismus	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ ein Becherglas</li><li>▪ ein Magnet</li></ul>
Verhalten im Wasser	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ ein Becherglas</li><li>▪ eine Pinzette</li><li>▪ ein Glasstab</li><li>▪ ein Vorratsgefäß mit Wasser</li><li>▪ ein trockenes Stück Baumwolle für die weiteren Experimente der Baumwoll-Gruppe</li></ul>
Härte	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ ein Eisennagel</li><li>▪ ein Lineal</li></ul>
Elektrische Leitfähigkeit	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ drei Kabel (2 blaue, 1 rotes)</li><li>▪ zwei Krokodilklemmen</li><li>▪ eine Glühlampe mit Fassung</li><li>▪ eine Batterie (4,5-V-Flachbatterie)</li><li>▪ eine Petrischale</li></ul>
Wärmeleitfähigkeit	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ ein Plastikbecher/breites Becherglas</li><li>▪ ein Thermometer</li><li>▪ ein Wasserkocher</li><li>▪ stumpfes Messer</li><li>▪ etwas Butter</li><li>▪ Papierhandtücher</li><li>▪ Vorratsgefäß mit Wasser</li><li>▪ Stoppuhr</li></ul>

## 7 Lösungen zu den Arbeitsblättern

### Stoffforscher-Rallye

Kreuze die zutreffenden Aussagen an!

Die Stoffe						... ist ein Naturstoff	... ist ein Kunststoff
	... ist löslich	... schwimmt	... ist elektrisch leitfähig	... ist brennbar	... ist magnetisch		
Eisen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kupfer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aluminium	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kochsalz	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PP	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
PET	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Glas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Baumwolle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Bildnachweis

Bilder im Lösungsblatt  
 „SymbolLöslichkeit“, „SymbolSchwimmen“, „Symbol-  
 ElektrischeLFK“, „SymbolBrennbarkeit“, „SymbolMagnetismus“

Urheber  
 Anke Travers für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJF/  
 Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

## Lernumgebung 3 – Stoffe untersuchen Einstiegsmedien

### Bild 1: Beagle

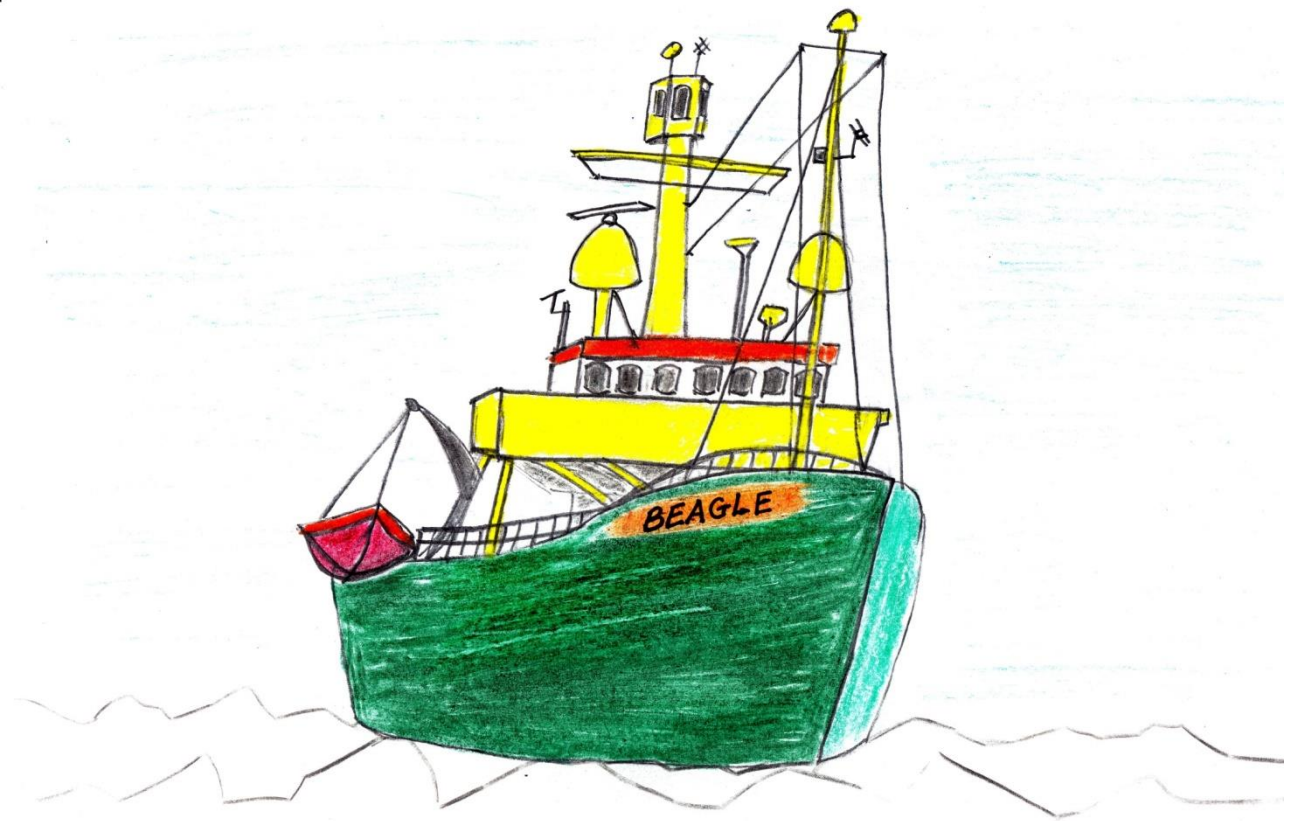


Bild: „Beagle“



**Bild 2: Professorin**



Bild: „Professorin“

### E-Mail

#### Betreff: Hilfe auf Vorrat

An: Klasse 5

Liebe Schülerinnen und liebe Schüler!

Herzlichen Dank für Eure Problemlösungen! Ihr habt uns wirklich weitergeholfen. Super! ☺

Nach einem kurzen Stopp in Australien geht die Reise weiter. Im Pazifik wollen wir die Tiefsee erkunden. In Australien nehmen wir neue Mitarbeiter an Bord. Diese brauchen für die vielen Materialien Steckbriefe, damit sie sich schnell im Materiallager orientieren können.

Deshalb möchte ich euch bitten:



**Stellt die Eigenschaften der wichtigsten Stoffe aus unserem Materiallager übersichtlich in Steckbriefen zusammen und gestaltet ein Plakat.**

Schon jetzt vielen Dank!

Liebe Grüße aus dem sonnigen Australien,

Eure Marie Cousteau

#### Bildnachweis

Bilder  
Beagle, Professorin

Urheber  
Anke Travers für iMINT-Akademie. Berlin für SenBJW/  
Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

### Lernumgebung 3 – Stoffe untersuchen Steckbrief

#### Muster in Plakatform

Schreibt in Stichpunkten einen Steckbrief für euren Stoff.

Schriftgröße beachten!

Lest den Text zu eurem Stoff, wertet die Tabelle aus und gebt eure Beobachtungen wieder.

#### Gliederung eures Steckbriefs:

<b>Name eures Stoffes als Überschrift</b>
---

**Bild des Stoffes** (Zeichnung oder Foto)

#### Die Eigenschaften,

1. Die äußerlich erkennbar sind:
  - der Aggregatzustand (fest, flüssig, gasförmig)
  - die Farbe
  - die Oberfläche/Struktur (rau, glatt, pulverförmig, kristallin, porös)
  - der Geruch
2. die im Experiment untersucht wurden:
  - die elektrische Leitfähigkeit
  - die Wärmeleitfähigkeit
  - das Verhalten im Wasser
  - die Löslichkeit
  - der Magnetismus
  - die Härte
3. die durch Recherche gefunden wurden:
  - die Schmelztemperatur
  - die Siedetemperatur

**Das Vorkommen** (Wo kann man den Stoff finden?)

**Die Verwendung** (Wofür benutzt man den Stoff?)

**Besonderheiten des Stoffes**

## Stoffforscher-Rallye

Kreuze die zutreffenden Aussagen an!

Die Stoffe	 Bild [1]	 Bild [2]	 Bild [3]	 Bild [4]	 Bild [5]	... ist ein Naturstoff	... ist ein Kunststoff
	... ist löslich	... schwimmt	... ist elektrisch leitfähig	... ist brennbar	... ist magnetisch		
Eisen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kupfer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aluminium	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kochsalz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PET	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Glas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Baumwolle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Die tollsten Plakate für Prof. Cousteau

**Bewerte die Plakate deiner Mitschülerinnen und Mitschüler. Begründet eure Entscheidungen.**

Das Plakat	... ist am übersichtlichsten	... ist optisch am gelungensten	... ist am informativsten
Eisen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kupfer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aluminium	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kochsalz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PET	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Glas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Baumwolle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Begründung:**

---

---

### Die tollsten Plakate für Prof. Cousteau

**Bewerte die Plakate deiner Mitschülerinnen und Mitschüler. Begründet eure Entscheidungen.**

Das Plakat	... ist am übersichtlichsten	... ist optisch am gelungensten	... ist am informativsten
Eisen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kupfer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aluminium	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kochsalz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PET	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Glas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Baumwolle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Begründung:

---

---

### Bildnachweis

Bilder

[1] „SymbolLöslichkeit“, [2] „SymbolSchwimmen“, [3] „SymbolElektrischeLFK“, [4] „SymbolBrennbarkeit“, [5] „SymbolMagnetismus“

Urheber

Anke Travers für iMINT-Akademie, Berlin für  
[SenBJW/Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international](#)

## Lernumgebung 3 – Stoffe untersuchen Stationenkarten

### Station 1: Magnetische Eigenschaft



Bild: „SymbolMagnetismus“

**Material:** 1 Magnet, Becherglas, Stoffprobe

**Testet euren Stoff.**



Bild: „Untersuchung magnetische Eigenschaft“

**Achtung:** Haltet den Magneten von außen an das Becherglas.



## Station 2:

## Das Verhalten der Stoffe im Wasser

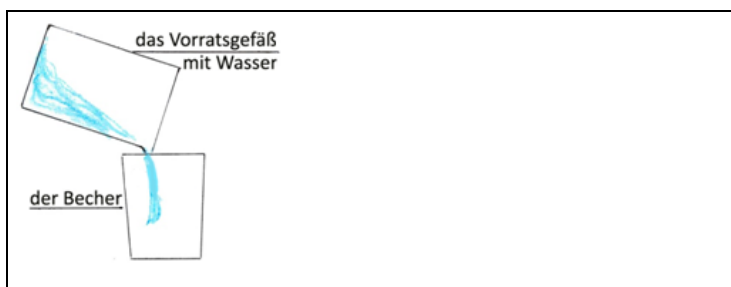


Bild: „SymbolSchwimmen“

**Material:** 1 Becher, 1 Pinzette, 1 Spatel, 1 Glasstab,  
1 Vorratsgefäß mit Wasser, Stoffprobe

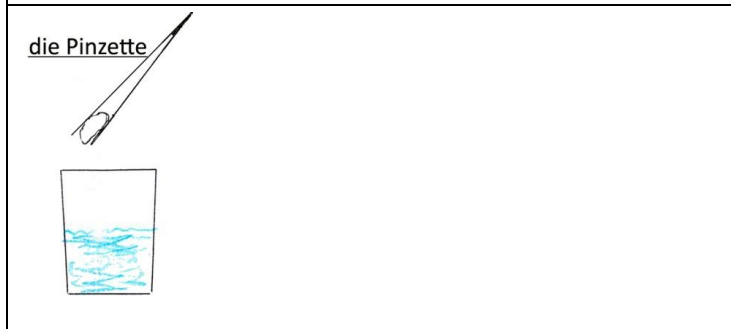
**Überprüft das Verhalten eures Stoffes im Wasser.**

1.



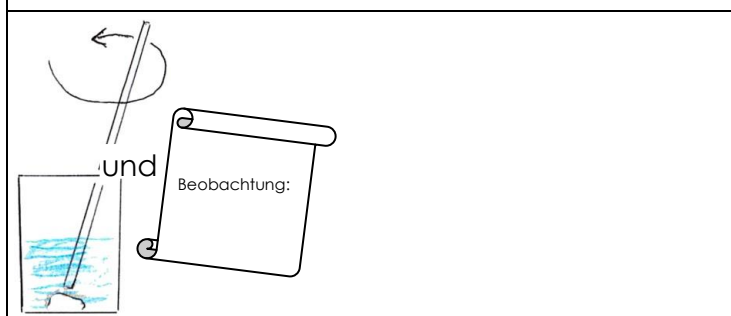
Füllt den Becher zur Hälfte mit Wasser.

2.



Gibt je einen Stoff mit der Pinzette hinzu.  
(Für Kochsalz: Benutzt den Spatel.)

3.



Rührt um und notiert eure Beobachtungen.

4.



Legt den Stoff mit der Pinzette zurück und gießt das Wasser ins Vorratsgefäß.  
(Für Kochsalz: Gießt das Wasser weg.)

Bilder von oben nach unten: „Untersuchung der Dichte 1“ (1.), „Untersuchung der Dichte 2“ (2.), „Umrühren“ (3.), „Mit der Pinzette zurücklegen“ (4.)

## Station 3:

## Die Härte



Bild: „SymbolHärte“

**Material:** 1 Lineal, 1 Nagel, Stoffprobe

**Testet euren Stoff.**

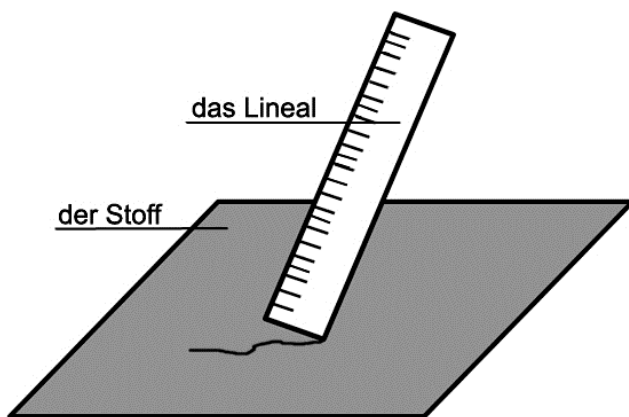


Bild: „Härteuntersuchung 1“

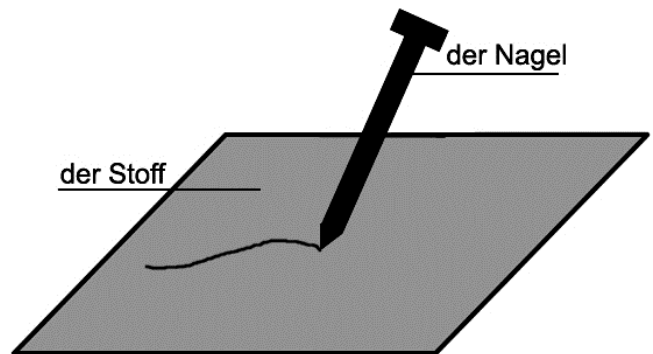


Bild: „Härteuntersuchung 2“

**Achtung:** Beginnt mit dem Lineal, testet dann erst mit dem Nagel.

## Station 4: Die elektrische Leitfähigkeit

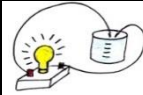


Bild: „SymbolElektrischeLFK“

**Material:** 1 Glühlampe mit Fassung, 1 Batterie, 3 Kabel, 2 Krokodilklemmen, eine Petrischale, Stoffprobe

**Baut die Schaltung auf. Untersucht euren Stoff.**

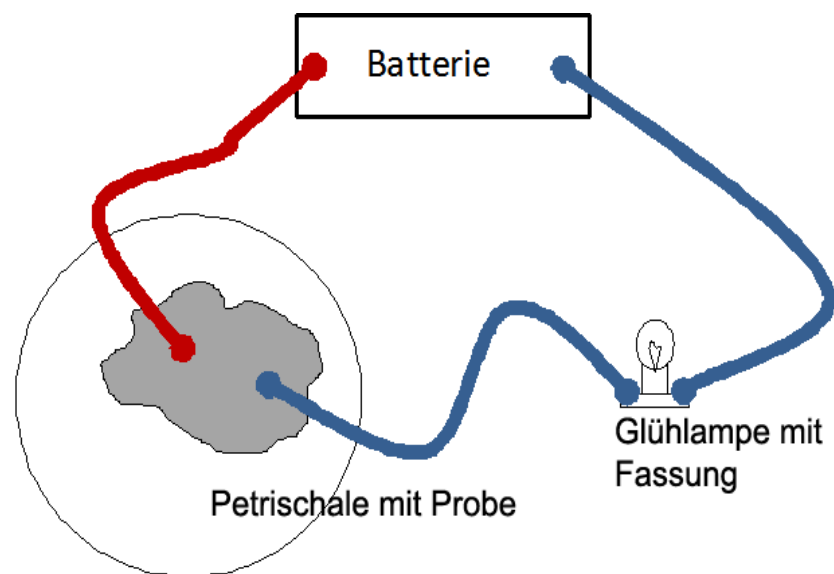


Bild: „Stromleitfähigkeitsuntersuchung“

**Achtung:** Testet die Apparatur, indem ihr ein Metall in die Petrischale legt. Wenn die Glühlampe leuchtet, ist der Stoff elektrisch leitfähig.

## Station 5:

## Die Wärmeleitfähigkeit

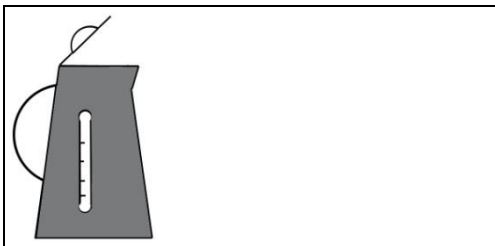


Bild: „SymbolWärmeLFK“

**Material:** 1 Wasserkocher mit Wasser, 1 Thermometer, etwas Butter, 1 stumpfes Messer, 1 breites Becherglas, 1 Stoppuhr, Papiertücher, Stoffprobe

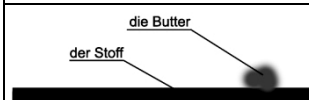
Überprüft die Wärmeleitfähigkeit eures Stoffes.

1.



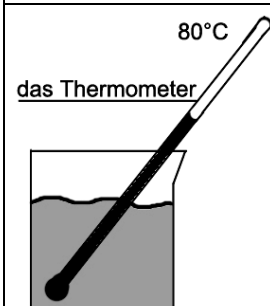
Erwärmt Wasser im Wasserkocher bis es fast siedet. Gießt es ins Becherglas.

2.



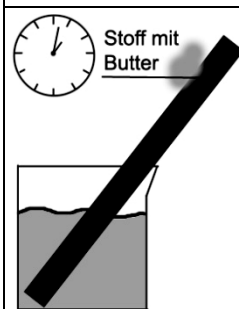
Gibt ein klein wenig Butter auf ein Ende eures Stoffs.

3.



Wartet bis das Wasser auf 80 °C abgekühlt ist.

4.



Stellt den Stoff so in das Becherglas, dass die Butter außerhalb bleibt und nicht im Wasserdampf ist.  
Messt die Zeit, bis die Butter anfängt zu schmelzen.

Bilder von oben nach unten: „Wärmeleitfähigkeitsprüfung 1“ (1.), „Wärmeleitfähigkeitsprüfung 2“ (2.), „Wärmeleitfähigkeitsprüfung 3“ (3.), „Wärmeleitfähigkeitsprüfung 4“ (4.)

**Achtung:** Hinterlasst den Platz trocken und sauber.  
Die benutzte Butter kann in den Mülleimer.

## Bildnachweis

Bilder

Bild: SymbolMagnetismus, Untersuchung magnetische Eigenschaft, SymbolSchwimmen, Untersuchung der Dichte 1, Untersuchung der Dichte 2, Umrühren, Mit der Pinzette zurücklegen, SymbolHärte, Härteuntersuchung 1, Härteuntersuchung 2, SymbolElektrischeLFK, Stromleitfähigkeitsuntersuchung, SymbolWärmeLFK, Wärmeleitfähigkeitsprüfung 1, Wärmeleitfähigkeitsprüfung 2, Wärmeleitfähigkeitsprüfung 3, Wärmeleitfähigkeitsprüfung 4

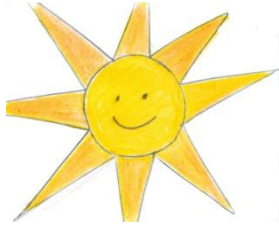
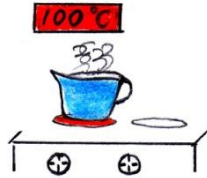
Urheber

Anke Travers für iMINT-Akademie. Berlin für SenBJW/ Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

## Lernumgebung 3 – Stoffe untersuchen Bestimmungskarten



### Die Eigenschaften 1

Informiere dich über weitere Eigenschaften der Stoffe.

Stoffeigenschaften		
		
Die Stoffe:	die Schmelztemperatur: Der Stoff...schmilzt bei ...°C	die Siedetemperatur: Der Stoff siedet bei ...°C
das Eisen	1538	2862
das Kupfer	1084	2567
das Aluminium	660	2467
das Kochsalz	801	1413
das PP	100 bis 110	keine
das PET	> 250	keine
das Glas	zwischen 600 und 800	keine
die Baumwolle	keinen Schmelzpunkt	keinen Siedepunkt

## Die Eigenschaften 2

Informiere dich über weitere Eigenschaften der Stoffe.

	Stoffeigenschaften	
	 Bild: „SymbolSchmelzen“	 Bild: „SymbolSieden“
Die Stoffe:	die Schmelztemperatur: Der Stoff ...schmilzt bei ...°C	die Siedetemperatur: Der Stoff siedet bei ...°C
das Aluminium	660,32	2467
die Baumwolle	keinen Schmelzpunkt	keinen Siedepunkt
das Blei	327,4	1751
das Eisen	1538	2862
das Ethanol	-114	78,37
das Glas	zwischen 600 und 800	keinen Siedepunkt
das Gold	1064	2970
das Kupfer	1084,4	2567
das PET	> 250	keinen Siedepunkt
das PP	100 bis 110	keinen Siedepunkt
das Kochsalz	801	1413
die Schwefelsäure	10	337
das Silber	961,8	2162
das Wasser	0	100
das Zinn	231,9	2687

## Die Eigenschaften 3

### Eisen

#### Vorkommen:

**Eisen** wird aus Eisenerz hergestellt. Dieses Eisenerz wird in großen Mengen in China, Brasilien, Australien, Russland, Schweden und der Ukraine abgebaut.

**Reines Eisen** findet man in der Natur sehr selten. Es befindet sich z. B. im Erdkern und in einigen Meteoriten.

#### Eigenschaften:

Eisen ist nur in Form von Eisenspänen oder Eisenpulver oder bei sehr hohen Temperaturen **brennbar**.

#### Verwendung:

Aus **Eisenerz** wird im Hochofen Roheisen hergestellt, das jedoch hart und nur schlecht verformbar ist. Dieses **Roheisen** kann zu Stahl weiterverarbeitet werden. Stähle entstehen durch das Vermischen von geschmolzenem Eisen mit anderen Metallen und Nichtmetallen.

Aus **Stahl** werden zum Beispiel Schiffsrümpfe, Schienen, Werkzeuge, Stahlträger zum Bauen, Besteck und Edelstahlpfannen hergestellt.

In der Medizin werden bei Eisenmangel (Anämie) eisenhaltige Arzneimittel verabreicht.



## Kupfer

### Vorkommen:

Kupfer wird in Bergwerken als **Kupfererz** abgebaut.

Die größten Vorkommen befinden sich in Chile, den USA, Russland, Sambia, Kanada und Peru.

### Eigenschaften:

Kupfer **brennt** in Form von Spänen oder Pulver bei hohen Temperaturen mit grüner Flamme. In großen Stücken brennt Kupfer bei normalen Temperaturen nicht.

### Verwendung:

Kupfer ist ein **Bestandteil von Messing**, Bronze und Neusilber und wird als **Münzmetall** verwendet.

Stromkabel, Kochtöpfe und viele Kunstgegenstände werden aus Kupfer hergestellt.

Kupferdächer haben eine lange Lebensdauer.

## Aluminium

### Vorkommen:

Aluminium ist das **dritthäufigste Element der Erdkruste**. Es tritt nur in **chemischen Verbindungen wie Bauxit auf**.

Es wird in Südfrankreich, Guinea, Bosnien-Herzegowina, Ungarn, Russland, Indien, Jamaika und Australien abgebaut.

### Eigenschaften:

Aluminium lässt sich leicht verformen.

Nur fein zerteiltes oder frisch hergestelltes Aluminium **brennt**.

### Verwendung:

Reines Aluminium wird in der **Luft- und Raumfahrt**, im **Fahrzeugbau** und in der **Verpackungsindustrie**, z. B. in Form von Alufolie, verwendet. Es befindet sich in Scannern, in Heizelementen von Bügeleisen und Kaffeemaschinen. Man findet Aluminium aber auch in Verbindungen. So kommt es z. B. in der Lebensmittelfarbe E173, in Überzügen von Zuckerwaren vor. Es wird diskutiert, ob diese Lebensmittelfarbe gesundheitlich bedenklich ist.

## Kochsalz/Natriumchlorid

### Vorkommen:

Kochsalz kommt in großen Mengen in der Natur vor. Man unterscheidet **Stein- und Meersalz**. Kochsalz wird weltweit aus **Solequellen und dem Meer** gewonnen oder z. B. in den USA, China und Europa in großen Mengen in **Salzbergwerken** abgebaut.

### Eigenschaften:

Kochsalz ist **nicht brennbar**.

### Verwendung:

Kochsalz wird **im Haushalt** zum Kochen und zur Konservierung von Lebensmitteln verwendet. Es wird als **Tau- oder Streusalz** benutzt, um Straßen von Schnee und Eis zu befreien. Ist man erkältet, kann man mit Kochsalzlösungen gurgeln und die Nase spülen. In der Industrie wird Kochsalz zum **Gerben** von Leder benutzt.

## Polypropylen (PP)

### Vorkommen:

Polypropylen ist ein **Kunststoff** und wird **chemisch** hergestellt.

### Eigenschaften:

PP ist **brennbar**.

### Verwendung:

PP wird in der Lebensmittelindustrie insbesondere als **Verpackungsmaterial** verwendet. Der Stoff findet in der Medizintechnik vielfältige Verwendung, da er in seiner Struktur körpereigenen Stoffen ähnelt. Kindersitze, Fahrradhelme und Spielzeug bestehen oft aus PP.

In einigen Ländern werden sogar **Geldscheine aus diesem Kunststoff** hergestellt.

## Polyethylenterephthalat (PET)

### Vorkommen:

Polyethylenterephthalat ist ein **chemisch hergestellter Kunststoff**.

### Eigenschaften:

PET ist **brennbar**.

### Verwendung:

PET wird in der Verpackungsindustrie für Lebensmittel, z. B. für **Kunststoffflaschen**, verwendet. Außerdem wird es in der Textilindustrie zur Herstellung von **Kleidungsstücken** eingesetzt. Es dient auch der Herstellung von **Filmmaterial**.

## Baumwolle

### Vorkommen:

**Baumwolle** ist die Faser einer **Pflanze**. Die Pflanze gehört zu den Malvengewächsen. Die **weltweit bedeutendsten Baumwollproduzenten** sind **China**, Indien, die USA und Pakistan.

### Eigenschaften:

Baumwolle ist **brennbar**.

### Verwendung:

Der **Hauptanwendungsbereich** der Baumwolle ist die Textilverarbeitung. Weiterhin wird sie auch bei der Herstellung von Verbandsmaterial sowie **Kosmetik-** und Hygieneartikeln genutzt. **Fischernetze, Seile und Tawe** bestanden häufig ganz oder teilweise aus Baumwollfasern, ebenso Zelte und Planen.

# Glas

### Vorkommen:

Der wichtigste Rohstoff zur Herstellung von Glas ist Sand. Natürliche Gläser entstehen beispielsweise bei Vulkanausbrüchen, Meteoriteneinschlägen oder durch Blitzschlag. Diese Gläser sind Produkte von **geschmolzenem** Sand.

### Eigenschaften:

Glas hat keine Schmelztemperatur, sondern einen **Schmelzbereich**, der bei Fensterglas zwischen 600 °C und 800 °C liegt. Glas ist **amorph**, das heißt, es ist weder fest noch flüssig.

### Herstellung und Verwendung:

Glas ist eine **erstarrte Schmelze** aus verschiedenen festen Rohstoffen. Für die Herstellung von Kalk-Natron-Glas werden z. B. Quarzsand, verschiedene Mineralien und Altglas verwendet. Es macht 90 % (Prozent) des produzierten Glases aus.

Glas wird entsprechend der Herstellungsverfahren in **Hohlglas** und **Flachglas** unterschieden. Hohlglas dient der **Flaschenherstellung**, Flachglas der Herstellung von **Spiegeln** und **Fensterscheiben**.

## Die Eigenschaften 4

### Eisen

Eisen wird aus Eisenerz hergestellt. Heute wird auf der Welt vor allem 40-prozentiges Magneteisenerz in Bergwerken abgebaut, während die ersten Vorkommen offenliegende Erze waren. Eisenerz wird in großen Mengen in China, Brasilien, Australien, Russland, Schweden und der Ukraine abgebaut. Reines Eisen findet man in der Natur sehr selten. Es befindet sich z. B. zusammen mit Nickel im Erdkern und in Meteoriten.

Eisen ist nur in Form von Eisenspänen oder Eisenpulver oder bei sehr hohen Temperaturen brennbar.

Aus Eisenerz wird im Hochofen Roheisen hergestellt, das jedoch hart und spröde ist. Das heißt, dass es leicht Risse bekommt oder bricht, wenn man es verformen will. Dieses Roheisen kann zu Stahl weiterverarbeitet werden. Stähle sind Legierungen, die beim Vermischen von geschmolzenem Eisen mit anderen Metallen und Nichtmetallen entstehen.

Aus Stahl werden zum Beispiel Schiffsrümpfe, Nägel, Schienen, Werkzeuge, Stahlträger zum Bauen, Besteck und Edelstahlpfannen hergestellt. In der Medizin werden bei Eisenmangel (Anämie) eisenhaltige Arzneimittel verabreicht.

### Aluminium

Aluminium ist das dritthäufigste Element der Erdkruste, das fast nie in reiner Form auftritt. Die wichtigste Verbindung, aus der Aluminium gewonnen werden kann, heißt Bauxit. Um aus dem Erz reines Aluminium zu gewinnen, muss extrem viel Energie eingesetzt werden. Aluminium wird in Südfrankreich, Guinea, Ungarn, Russland, Indien und Australien abgebaut, wo es die größten Bauxitvorkommen gibt.

Aluminium lässt sich leicht verformen. Nur fein zerteiltes oder frisch hergestelltes Aluminium brennt mit heller Flamme.

Reines Aluminium wird in der Luft- und Raumfahrt, im Fahrzeugbau und in der Verpackungsindustrie verwendet. Es befindet sich in Scannern, in Heizelementen von Bügeleisen und Kaffeemaschinen. In Verbindungen findet sich Aluminium aber auch in der Lebensmittelfarbe E173. Es wird diskutiert, ob diese Lebensmittelfarbe gesundheitlich bedenklich ist.

### Kochsalz/Natriumchlorid

Kochsalz kommt in großen Mengen in der Natur vor. Man unterscheidet Stein- und Meersalz. Kochsalz wird weltweit aus Solequellen und dem Meer gewonnen oder z. B. in den USA, China und Europa in großen Mengen in Salzbergwerken abgebaut.

Kochsalz ist nicht brennbar.

Kochsalz wird im Haushalt zum Kochen und zur Konservierung von Lebensmitteln verwendet. Es wird als Tau- oder Streusalz benutzt, um Straßen von Schnee und Eis zu befreien. Ist man erkältet, kann man mit Kochsalzlösungen gurgeln und die Nase spülen. In der Industrie wird Kochsalz zum Gerben von Leder benutzt.

### Polyethylenterephthalat (PET)

PET ist ein brennbarer, chemisch hergestellter Kunststoff.

PET wird für die Herstellung von Kunststoffflaschen und für die Verpackung von Lebensmitteln benötigt. Es wird zu Textilfasern verarbeitet, um knitterfreie, reißfeste, witterungsbeständige Textilien zu produzieren. PET dient ebenfalls der Herstellung von Filmmaterial.

### Kupfer

Kupfer wird unter der Erde in Kupferbergwerken als Kupfererz abgebaut. Die größten Vorkommen befinden sich in Chile, den USA, Russland, Sambia, Kanada und Peru.

Kupfer brennt in Form von Spänen oder Pulver bei hohen Temperaturen mit grüner Flamme. In großen Stücken brennt Kupfer bei normalen Temperaturen nicht.

Kupfer ist ein Bestandteil von Messing, Bronze und Neusilber. Diese sind Kupferlegierungen. Münzmetalle bestehen z. B. aus solchen Legierungen. Stromkabel, Kochtöpfe und viele Kunstgegenstände werden aus Kupfer hergestellt. Kupferdächer haben eine Lebensdauer von mehreren Jahrhunderten. Es wird besonders bei der Herstellung von Kunstgegenständen geschätzt.

### **Polypropylen (PP)**

Polypropylen ist ein brennbarer, chemisch hergestellter Kunststoff.

PP wird in der Lebensmittelindustrie insbesondere als Verpackungsmaterial und in der Medizin z. B. als Bestandteil von Ersatzgelenken verwendet. Außerdem spielt Polypropylen bei der Herstellung von Kindersitzen und Fahrradhelmen eine große Rolle.

In Australien oder Neuseeland werden aus Polypropylen auch wasserbeständige Kunststoffgeldscheine für den australischen oder neuseeländischen Dollar erzeugt. Für den Modellflugzeugbau und die Produktion von Spielzeugen ist Polypropylen hervorragend geeignet.

### **Glas**

Der wichtigste Rohstoff zur Herstellung von Glas ist Sand. Natürliche Gläser entstehen beispielsweise bei Vulkanausbrüchen, Meteoriteneinschlägen oder durch Blitzschlag. Diese Gläser sind Produkte von geschmolzenem Sand. Es hat keinen festen Schmelzpunkt, sondern einen Schmelzbereich, der bei Fensterglas zwischen 600 °C und 800 °C liegt. Glas hat eine ganz besondere Eigenschaft. Es ist amorph, das heißt, es ist weder fest noch flüssig.

Glas ist eine erstarrte Schmelze aus vielen verschiedenen festen Rohstoffen. Für die Herstellung von Kalk-Natron-Glas werden z. B. Quarzsand, Natriumcarbonat, Pottasche, Feldspat, Kalk und Altglas verwendet. Kalk-Natron-Glas macht 90 % (Prozent) des produzierten Glases aus.

Glas wird entsprechend der Herstellungsverfahren in Hohlglas und Flachglas unterschieden. Hohlglas dient der Flaschenherstellung, Flachglas zur Herstellung von Spiegeln und Fensterscheiben.

### **Baumwolle**

Baumwolle ist die Faser einer Pflanze, die zur Gattung der Malvengewächse gehört. Die weltweit bedeutendsten Baumwollproduzenten sind die Volksrepublik China, Indien, die USA und Pakistan. Baumwolle ist brennbar. Der Hauptanwendungsbereich der Baumwolle ist die Textilverarbeitung. Weiterhin wird sie auch bei der Herstellung von Verbandsmaterial sowie Kosmetik- und Hygieneartikeln genutzt. Fischernetze, Seile und Taue bestanden früher häufig ganz oder teilweise aus Baumwollfasern, ebenso Zelte und Planen.

Das Baumwollsaamenöl fällt bei der Produktion der Baumwolle als Nebenprodukt an. Nach der Weiterverarbeitung wird es als Speiseöl, Brennstoff und in der Kosmetikindustrie verwendet.



**Bildnachweis**

Bilder

„SymbolSchmelzen“ und „SymbolSieden“

Urheber

Anke Travers für iMINT-Akademie, Berlin für [SenBJW/Siemens Stiftung](#), [CC BY-SA 4.0](#) international

## Lernumgebung 3 – Stoffe untersuchen

### Arbeitsblatt Sprachbildung 1 Elfchen

1. Schreibe zu deinem Stoff ein Elfchen.
2. Schreibe dieses Elfchen auf deinen Steckbrief.

#### Für den Museumsrundgang:

3. Lies beim Museumsrundgang zuerst dein Elfchen vor.
4. Begründe, warum du welche Wörter ausgewählt hast und welche deiner Meinung nach davon Fachwörter aus der Forschersprache sind.

#### Elfchen

Ein Elfchen ist ein Gedicht, das aus elf Wörtern besteht, die auf fünf Zeilen nach einem bestimmten Muster verteilt werden.

- |          |              |  |
|----------|--------------|--|
| 1. Zeile | Ein Wort:    | Der Stoff  |
| 2. Zeile | Zwei Wörter: | Was kann man mit dem Stoff machen?                 |
| 3. Zeile | Drei Wörter: | Wo ist der Stoff zu finden oder wie ist der Stoff? |
| 4. Zeile | Vier Wörter: | Was meinst du?                                     |
| 5. Zeile | Ein Wort:    | Schlussfolgerung.                                  |

#### Beispiel

Wasser  
Trinken lecker  
Fluss kühl See  
Baden kochen matschen schwimmen  
Leben.

#### Mein Stoff-Elfchen

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.






## LU 3: Stoffe untersuchen

### Arbeitsblatt Sprachbildung 2

#### Aufgaben zu den Eigenschaften von Eisen mit Kernaussagen zum Text:

1. Knicke die beiden rechten Spalten um.
2. Lies den Text in der linken Spalte.
3. Markiere nun die Kernaussagen im Text rot.

Wenn du den Text noch sehr schwierig findest, markiere die Kernaussagen mithilfe der rechten beiden Spalten rot.

Text	Kernaussagen	Bilder/ Zeichnungen
<b>Vorkommen</b> Eisen wird aus Eisenerz hergestellt. Dieses Eisenerz wird in großen Mengen in China, Brasilien, Australien, Russland, Schweden und der Ukraine abgebaut. Reines Eisen findet man in der Natur sehr selten. Es befindet sich zum Beispiel im Erdkern und in einigen Meteoriten.	Eisen wird aus Eisenerz hergestellt.  Eisen befindet sich im Erdkern und in einigen Meteoriten. (Meteorit = in die Erdatmosphäre eindringender kosmischer Körper)	 Bild: Eisenerz  Bild: Aufbau Erde  Bild: Meteorit
<b>Eigenschaften</b> Eisen ist nur in Form von Eisenspänen, Eisenpulver oder bei sehr hohen Temperaturen brennbar.	Eisen ist schwer brennbar.	 Bild: schwer entflammbar
<b>Verwendung</b> Aus Eisenerz wird im Hochofen Roheisen hergestellt, das jedoch hart, spröde und nur schlecht verformbar ist. Dieses Roheisen kann zu Stahl weiterverarbeitet werden. Stähle entstehen durch das Vermischen von geschmolzenem Eisen mit anderen Metallen und Nichtmetallen. Aus Stahl werden zum Beispiel Schiffsrümpfe, Schienen, Werkzeuge, Stahlträger zum Bauen, Besteck und Edelstahlpfannen hergestellt. In der Medizin werden bei Eisenmangel (Anämie) Arzneimittel verabreicht, die Eisenverbindungen enthalten.	Roheisen ist hart, spröde und nur schlecht verformbar.  Roheisen kann zu Stahl weiterverarbeitet werden.  Es gibt Arzneimittel, die Eisenverbindungen enthalten.	 Bild: Schmelze  Bild: Stahlseil  Bild: Medikament

## Aufgaben zu den Eigenschaften von Eisen mit Fragen zum Text:






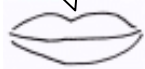










1. Knicke die beiden rechten Spalten um.
2. Lies den Text in der linken Spalte.
3. Markiere nun die Kernaussagen im Text rot.

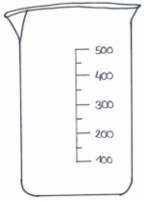













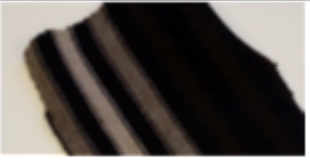

Wenn du den Text noch sehr schwierig findest, markiere die Kernaussagen mithilfe der rechten beiden Spalten rot.






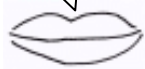










Text	Fragen zum Text	Bilder/ Zeichnungen
<p><b>Vorkommen</b></p> <p>Eisen wird aus Eisenerz hergestellt. Dieses Eisenerz wird in großen Mengen in China, Brasilien, Australien, Russland, Schweden und der Ukraine abgebaut. Reines Eisen findet man in der Natur sehr selten. Es befindet sich zum Beispiel im Erdkern und in einigen Meteoriten.</p>	<p>Woraus wird Eisen hergestellt?</p> <p>Wo findet man Eisen?</p> <p>Meteorit = in die Erdatmosphäre eindringender kosmischer Körper</p>	 <p>Bild: Eisenerz</p>  <p>Bild: Aufbau Erde</p>  <p>Bild: Meteorit</p>
<p><b>Eigenschaften</b></p> <p>Eisen ist nur in Form von Eisenspänen, Eisenpulver oder bei sehr hohen Temperaturen brennbar.</p>	<p>Wann ist Eisen brennbar?</p>	 <p>Bild: schwer entflammbar</p>
<p><b>Verwendung</b></p> <p>Aus Eisenerz wird im Hochofen Roheisen hergestellt, das jedoch hart, spröde und nur schlecht verformbar ist. Dieses Roheisen kann zu Stahl weiterverarbeitet werden. Stähle entstehen durch das Vermischen von geschmolzenem Eisen mit anderen Metallen und Nichtmetallen. Aus Stahl werden zum Beispiel Schiffsrümpfe, Schienen, Werkzeuge, Stahlträger zum Bauen, Besteck und Edelstahlpfannen hergestellt. In der Medizin werden bei Eisenmangel (Anämie) Arzneimittel verabreicht, die Eisenverbindungen enthalten.</p>	<p>Welche Eigenschaften hat Roheisen?</p> <p>Wozu kann man Roheisen weiterverarbeiten?</p> <p>Worin sind Eisenverbindungen enthalten?</p>	 <p>Bild: Schmelze</p>  <p>Bild: Stahlseil</p>  <p>Bild: Medikament</p>

## Bildnachweis

Bilder	Urheber
Eisenerz	Siim ( <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Banded_iron_formation.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Banded_iron_formation.jpg</a> ), „Banded iron formation“, <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode</a>
Aufbau der Erde; schwer entflammbar	Christian Nitsch für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJF/Siemens Stiftung, <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode">CC BY-SA 4.0 international</a>
Meteorit	State Farm ( <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Asteroid_falling_to_Earth.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Asteroid_falling_to_Earth.jpg</a> ), „Asteroid falling to Earth“, <a href="https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/legalcode">https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/legalcode</a>
Schmelze	P sakthy ( <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Iron_melting.JPG">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Iron_melting.JPG</a> ), „Iron - melting“, <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode</a>
Stahlseil	I, Johannes 'volty' Hemmerlein ( <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Steel_wire_rope.png">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Steel_wire_rope.png</a> ), „Steel wire rope“, <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode</a>
Medikament	Allan Ajifo ( <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pharmaceuticals.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pharmaceuticals.jpg</a> ), „Pharmaceuticals“, <a href="https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/legalcode">https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/legalcode</a>















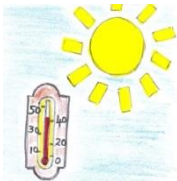
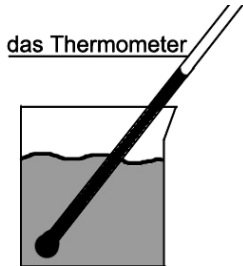
<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 
<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 
<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 
<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 






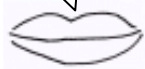










<p><b>das Becherglas, "er</b></p> 	<p><b>das Reagenzglas, "er</b></p> 	<p><b>der Erlenmeyerkolben, /</b></p> 	<p><b>der Messzylinder, /</b></p> 
<p><b>die Petrischale, -n</b></p> 	<p><b>die Pipette, -n</b></p> 	<p><b>die Alufolie, -n</b></p> 	<p><b>die Baumwolle, /</b></p> 
<p><b>die Büroklammer, -n</b></p> 	<p><b>der Nagel, "</b></p> 	<p><b>der Holzspatel, /</b></p> 	<p><b>das Kupfer, /</b></p> 
<p><b>der Bindfaden, "</b></p> 	<p><b>die Wolle, /</b></p> 	<p><b>der Stoff, -e</b></p> 	<p><b>die Kerze, -n</b></p> 

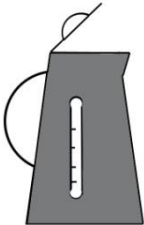
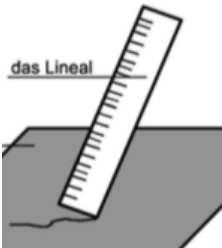
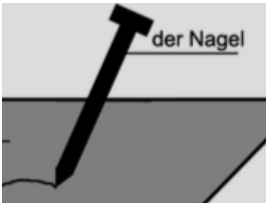

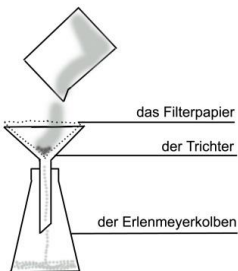
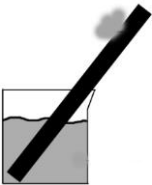




<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 
<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 
<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 
<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 



# Stoffeigenschaften – eine Forschungsreise: Tabu-Spiel

<p><b>die Tasse, -n</b></p> 	<p><b>das Glas, "er</b></p> 	<p><b>der Bast, /</b></p> 	<p><b>der Kork, /</b></p> 
<p><b>das Leder, /</b></p> 	<p><b>die Flasche, -n</b></p> 	<p><b>die CD-Hülle, -n</b></p> 	<p><b>die Unterlage, -n</b></p> 
<p><b>das Seil, -e</b></p> 	<p><b>das Rettungsboot, -e</b></p> 	<p><b>die Sonde, -n</b></p> 	<p><b>die Boje, -n</b></p> 
<p><b>der Hai, -e</b></p> 	<p><b>der Koch, "e</b></p> 	<p><b>die Hitze, /</b></p> 	<p><b>das Thermometer, /</b></p> 

<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 
<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 
<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 
<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 	<p><b>TABU</b></p> <p>Es ist...</p> 

<p><b>der Wasserkocher, /</b></p> 	<p><b>das Lineal, -e</b></p> 	<p><b>der Nagel, "</b></p> 	<p><b>die Löslichkeit, -en</b></p> 
<p><b>das Filterpapier, -e</b></p> 	<p><b>die Wärmeleitfähigkeit, -en</b></p> 	<p><b>das Schwimmen, /</b></p> 	<p><b>die elektrische Leitfähigkeit, -en</b></p> 
<p><b>der Magnetismus, /</b></p> 	<p><b>die Härte, /</b></p> 		

# Stoffeigenschaften – eine Forschungsreise: Tabu-Spiel

---

## Bildnachweis

### Bilder

Alufolie, Baumwolle, Büroklammer, Nägel, Holzspatel, Kupfer, Bindfaden, Wolle, Stoff, Kerze, Tasse, Glas, Bast, Kork, Leder, Flasche, CD-Hülle, Unterlage, Seil

Hitze, Sonde, Hai, Rettungsboot, Boje, Koch, Löslichkeit, Filterpapier, Wärmeleitfähigkeit, **Schwimmen**, elektrische Leitfähigkeit, Magnetismus, **Härte**, Thermometer, Wasserkocher, **Lineal**







Becherglas, Reagenzglas, Erlenmeyerkolben, Messzylinder, Petrischale, Pipette




### Urheber



Beate Kießling für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJF/Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](#)

Anke Travers für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJF/Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](#)

Stefanie Trense für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJF/Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](#)

  <h1 data-bbox="411 465 959 533">Protokollfächer</h1>   	
<p>Folgende zwei Grundregeln sollte man bei der Erstellung eines Protokolls im naturwissenschaftlichen Unterricht beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ein Protokoll wird immer im <b>Präsens</b> (in der Gegenwart) geschrieben.</li><li>• Zum Schreiben wird die <b>unpersönliche Form</b> (man ..., Passiv) verwendet.</li></ul> <p>Ausnahme: Formuliert du eine Vermutung, kannst du auch die Ich-Form verwenden.</p>	
<p>Untersuche ... Finde heraus ... Was ändert sich ...? Bestimme ... Warum ...? Überprüfe ... Wie entsteht ...?</p>	<p>Aufgabe/Forscherfrage</p> 

<p>Ich denke, dass ...          Ich vermute, dass ...          Es könnte so sein, dass ...          Vermutlich ...          Wahrscheinlich könnte ...          Ich stelle mir vor, dass ...          Wenn ... dann ...</p>				<p><b>Vermutung</b></p> 
<p>Man benötigt ...          Man braucht ...          Man verwendet ...</p>				<p><b>Material</b></p> 
<p><u>Für Abläufe:</u></p> <p>Zuerst ...          Dann ...          Danach ...          Schließlich ...          ...          Am Ende ...          ...</p>	<p><u>beschreibende Verben:</u></p> <p>hinzugeben –          man gibt hinzu          einfüllen – man          füllt ein          erhitzen – man          erhitzt          filtrieren – man          filtriert          eingießen – man          gießt ein          abmessen – man          misst ab</p>	<p><u>hilfreiche Adjektive:</u></p> <p>viel          wenig          teilweise          tropfenweise          schnell          langsam          genau</p>	<p><u>Satzverknüpfungen:</u></p> <p>Wenn ..., dann ...          Nachdem ..., dann ...          ...          Weil ..., deshalb ...          ..., trotzdem ...          Je ..., desto ...</p>	<p><b>Durchführung</b></p> 

<u>Für den Satzanfang</u>  Man beobachtet, dass ... Man bemerkt, dass ... Man sieht, dass ... Man erkennt, dass ...	<u>beschreibende Verben:</u>  lösen – ... löst sich auflösen – ... löst sich auf hinabsinken – ... sinkt hinab ausfallen – ... fällt aus färben – ... färbt sich bewegen – ... bewegt sich aufsteigen – ... steigt auf	<u>hilfreiche Adjektive:</u>  schnell, langsam wenig, viel, groß, klein hoch, niedrig schmal, eng feucht, trocken	<u>Art des Geschehens:</u>  auf einmal ... plötzlich ... stetig ... immer wieder ... langsam ... Schritt für Schritt ... nach und nach ...	<b>Beobachtung</b> 
<u>Für den Satzanfang</u>  Man weiß jetzt, dass ... Das ist geschehen, weil ... Das ist passiert, weil ... Die Erklärung dafür ist, dass ... Der Grund dafür ist, dass ... Man erklärt dies folgendermaßen: ...		<u>Begründungen:</u>  ..., weil ... ..., da ... ..., deshalb ... ..., aus diesem Grund ...	<b>Auswertung</b> 	



Protokollfächer

Urheber: Stefanie Trense für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJF/Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 international](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)