Inklusive Lernumgebung für den MINT-Unterricht

„Von den Sinnen zum Messen“

Sammlung digitaler Materialien für die Jahrgangsstufen 5 und 6

Erstellt durch die iMINT-Akademie der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie
in Kooperation mit der Siemens Stiftung.

Von den Sinnen zum Messen – ein inklusiver Zugang zur Temperatur

Ein Unterrichtsmodul der iMINT-Akademie

Erstellt von Janina Dupke, Susann Sava, Nikolai Philipp, Margit Schulze-Otto, Stefanie Trense und Mario Wind

Bild: „Badezimmer“

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Didaktischer Teil – Inhaltsverzeichnis

Hinweise für Lehrerinnen und Lehrer
(dieses Dokument)

Advance Organizer		Seite	4
Allgemeine Vorbemerkungen und spezielle didaktische Hinweise zur Lernumgebung „Von den Sinnen zum Messen“		Seite	5
1	Allgemeine Vorbemerkungen	Seite	5
1.1	Fachbezogene Kompetenzen	Seite	5
1.1	Fachübergreifende Kompetenzen, Bezug auf Basiscurriculum Sprachbildung	Seite	7
1.3	Wertebildung im MINT-Unterricht	Seite	8
1.3.1	Wertebildung in der Schule oder warum sind Werte wichtig?	Seite	8
1.3.2	Umsetzung im vorliegenden Material	Seite	8
2	Spezielle didaktische Hinweise	Seite	9
2.1	Material	Seite	9
2.2	Portfolio	Seite	9
2.3	Sprachbildung	Seite	10
2.3.1	Sprachbildungskarten	Seite	11
2.3.2	Glossar	Seite	12
2.3.3	Protokollfächer	Seite	12
2.3.4	Bildkarten	Seite	12
2.4	Aufgabenverteilung während der Gruppenarbeiten	Seite	13
2.5	Tippkarten	Seite	13
3	Technische Voraussetzungen	Seite	13
3.1	QR-Codes	Seite	13
3.2	Hörspiel (MP3)	Seite	14
3.3	Videotutorial (MP4, 3GP)	Seite	14
Material für die Einheit		Seite	15
Symbolerklärung		Seiten	17-18
Glossar		Seiten	19-22

Hinweise für Schülerinnen und Schüler
(Dokument „Portfolio Von den Sinnen zum Messen“)

Managerkarten	Seite	1
Portfolio	Seiten	2/3
Blankoglossar	Seiten	4/5
Lernumgebungen und QR-Codes – Beschreibungen als Hilfe	Seiten	6/7
Portfolio-Bewertung	Seite	8
Auswertungsbogen	Seiten	9/10

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebungen

Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen

Hinweise für die Lehrkraft
Arbeitsbogen „Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen (Arbeitsblatt 1)“ und „Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen (Arbeitsblatt 2)“
Stationenkarten, Tippkarten, Sprachbildungskarten
Hörspiel Lisa&Max: Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen (Arbeitsblatt 1 Hörbeispiel)
Film S-Bahn: Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen (Arbeitsblatt 1 Film für Station 1)
Arbeitsblätter Sprachbildung – Suchsel-Rätsel/Wortliste

Lernumgebung 2 – Temperatur von Getränken

Hinweise für die Lehrkraft
Arbeitsbogen Thermometerarten: „Lernumgebung 2 – Temperatur von Getränken (Arbeitsblatt 1)“ und Arbeitsbogen Messübung Apfelschorle: „Lernumgebung 2 – Temperatur von Getränken (Arbeitsblatt 2)“
Tippkarten, Sprachbildungskarten
Arbeitsblätter Sprachbildung – Wechsel der Darstellungsformen Text und Tabelle/Wortliste/Arbeitsbogen für individualisiertes Lernen/für Leistungsstarke

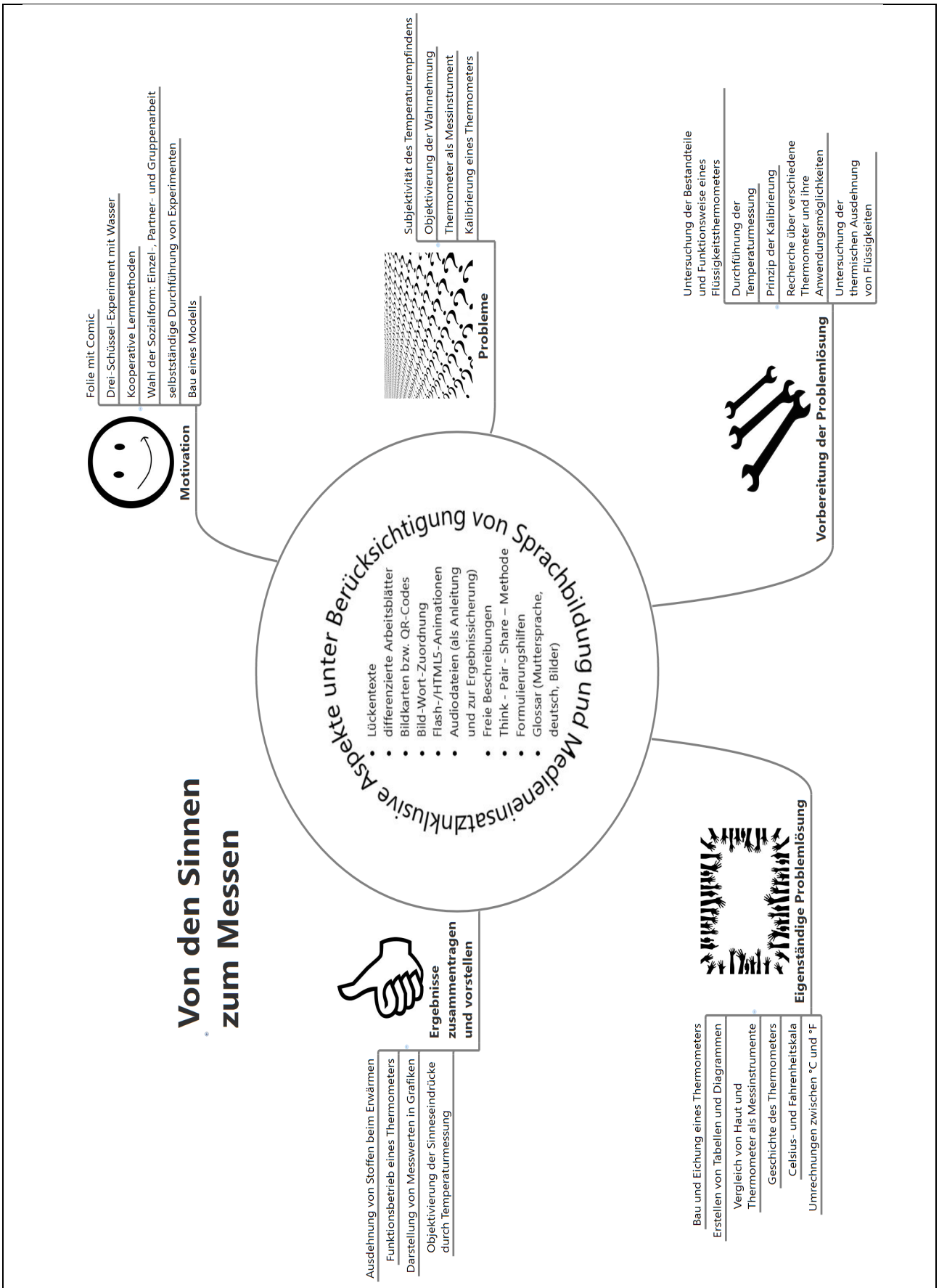
Lernumgebung 3 – Ausdehnung von Flüssigkeiten

Hinweise für die Lehrkraft
Arbeitsbogen „Lernumgebung 3 – Ausdehnung von Flüssigkeiten (Arbeitsblatt)“
Tippkarten, Sprachbildungskarten
Lernumgebung 3 – Ausdehnung von Flüssigkeiten (Animation Ausdehnung)
Arbeitsblätter Sprachbildung – Wortliste/Versuchsprotokoll

Lernumgebung 4 – Bau und Kalibrierung eines Flüssigkeitsthermometers

Hinweise für die Lehrkraft
Arbeitsbogen „Lernumgebung 4 – Bau und Kalibrierung eines Flüssigkeitsthermometers (Arbeitsblatt) “
Tippkarten, Sprachbildungskarten
Anleitung: „Das Thermometer bekommt eine Skala“: Lernumgebung 4 – Bau und Kalibrierung eines Flüssigkeitsthermometers (Bauanleitung)
Lernumgebung 4 – Bau und Kalibrierung eines Flüssigkeitsthermometers (Videotutorial)
Arbeitsblätter Sprachbildung – Satzbaukasten/Tabu-Spiel

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international



Bilder: „Ergebnisse“, „Motivation“, „Probleme“, „Vorbereitung“ und „Problemlösung“

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Allgemeine Vorbemerkungen und spezielle didaktische Hinweise „Von den Sinnen zum Messen“

1 Allgemeine Vorbemerkungen

1.1 Fachbezogene Kompetenzen

Das Material, das Hinweise, Experimentieranleitungen und Methodenwerkzeuge enthält, wurde auf der Grundlage der inklusiven Standards der iMINT-Akademie entwickelt und ermöglicht somit die Bearbeitung bezüglich unterschiedlicher Lernausgangslagen.

Das Thema „Von den Sinnen zum Messen“ der Klassenstufe 5 und 6 wird in diesem Projekt durch vier relativ eigenständige Lernumgebungen bearbeitet.

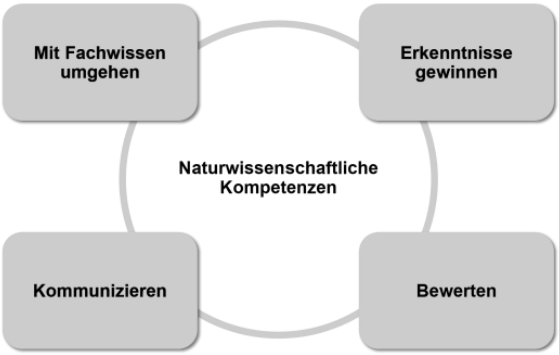
Lernumgebungen laden Schülerinnen und Schüler zu einem selbsttätigen Lernprozess in enger Kooperation miteinander ein. Dabei werden offene Aufgabenstellungen vor dem Hintergrund vorbereiteter Lernmaterialien und Medien bearbeitet.
Die Rolle der Lehrkraft verändert sich. Sie agiert als Organisator, Begleiter und Berater.
Die Lernenden werden während des Lernprozesses zu individuellen, kreativen, vor allem 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.

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



© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Die Lernumgebungen des Projektes „Von den Sinnen zum Messen“ sind gestaltet, alle Kompetenzbereiche zu entwickeln, richten ihr vorrangiges Augenmerk jedoch auf den Erkenntnisgewinn. 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.

In die vorliegende Unterrichtsreihe „Von den Sinnen zum Messen“ ist der Themenbereich „Fühlen und Wärme“ eingebettet. Die Lernumgebungen knüpfen an Alltagserfahrungen der Schülerinnen und Schüler an.
Ausgehend von den Sinnen und der Subjektivität des Wärmeempfindens wird die Notwendigkeit von objektiven Messungen der Temperatur deutlich. Am Beispiel eines Flüssigkeitsthermometers und am Eigenbau werden die Funktion eines Messgerätes, der Aufbau und die Funktion der einzelnen Bauteile veranschaulicht. Zugleich wird dabei das Messen als naturwissenschaftliche Arbeitsweise eingeführt.
In den Stunden, in denen Schülerinnen und Schüler viel schreiben müssen (Versuchsprotokolle), können Kinder mit großen Schreibschwierigkeiten alternativ ihren Text als Audiodatei aufnehmen.

Die pdf- bzw. doc-Dokumente der vier Lernumgebungen enthalten teilweise Leerseiten. Diese gewährleisten beim kompletten vor- und rückseitigen Ausdruck, dass entsprechende Tipp-, Sprachbildungs- und Stationenkarten gleich ausgeschnitten und eingesetzt werden können.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

1.2 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, 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 des Moduls „Von den Sinnen zum Messen“ aufgezeigt, wie Fachinhalte mit Sprachbildungsprozessen verknüpft werden können.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

1.3 Wertebildung im MINT-Unterricht

1.3.1 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.

1.3.2 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 vier Lernumgebungen stehen diese Werte im Fokus und sollen so zur Wertebildung beitragen.**

Der Wert und seine Bedeutung	Umsetzung im vorliegenden Material
Verantwortung ... bedeutet, Konsequenzen für eigene Entscheidungen und eigenes Handeln zu übernehmen.	▪ verantwortungsvolle Durchführung der Experimente ▪ verantwortungsvoller Umgang mit den zur Verfügung gestellten Materialien ▪ für die Vorbereitung und die Durchführung der Versuche Verantwortung übernehmen
Teamorientierung ... bedeutet, erfolgreich und effektiv zusammenzuarbeiten.	▪ seinen bestmöglichen Beitrag zur Lösung der Aufgabenstellung leisten ▪ gegenseitige Unterstützung bei der Durchführung der Experimente ▪ anderen Hilfe anbieten und auf sie zugehen ▪ anderen zuhören und sie ausreden lassen
Toleranz ... bedeutet, unterschiedliche Meinungen anzuerkennen.	▪ unterschiedliche Lerngeschwindigkeiten und Lernniveaus akzeptieren ▪ Lösungswege konstruktiv diskutieren
Zuverlässigkeit ... bedeutet, verbindliche Vereinbarung einzuhalten.	▪ sich aufeinander verlassen können ▪ Vorgaben aus Anleitungen genau befolgen und Aufgaben pünktlich erledigen

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

	▪ aufgestellte Regeln und Vereinbarungen einhalten ▪ Materialien wegräumen und Arbeitsplatz aufräumen

2 Spezielle didaktische Hinweise

2.1 Material

Das für den handlungsorientierten Unterricht benötigte Material wird teilweise von den Schülerinnen und Schülern mitgebracht. Es handelt sich um haushaltsübliche Gegenstände. Den Lernenden sollte genügend Zeit zur Materialbeschaffung eingeräumt werden. Die Materialliste zeigt, welche Gegenstände mitzubringen und darüber hinaus von der Lehrkraft bereitzustellen sind.

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

2.2 Portfolio

Im Rahmen dieser Einheit sollen die Schülerinnen und Schüler als Leistungsnachweis ein Portfolio anlegen.
Ein Portfolio ist eine Sammlung von Dokumenten, die unter aktiver Beteiligung der Lernenden zustande gekommen ist und etwas über ihre Lernergebnisse und Lernprozesse aussagt.

Den Kern dieses Portfolios bilden jeweils ausgewählte Arbeiten zur Lernumgebung.
Für das Anlegen dieses Portfolios werden Ziele und Kriterien formuliert, an denen sich die Schülerinnen und Schüler orientieren können, wenn sie für ihr Portfolio arbeiten und eine Auswahl von Arbeiten zusammenstellen.

Vorab sollten mit ihnen hierzu die verbindlichen Inhalte, die äußere Form und Gestaltung und der Umfang besprochen werden (siehe dazu die beiden Arbeitsbögen „Portfolio“ und „Bewertung Portfolio“). Die Beantwortung der Zusatzaufgaben auf den Arbeitsbögen bieten sich in besonderer Weise für die Portfolioarbeit an.

Nach Beendigung der Lernumgebung sollte den Schülerinnen und Schüler ausreichend Zeit (ca. 2 Wochen) zur Ausarbeitung und Fertigstellung des Portfolios zur Verfügung stehen.
Die im Portfolio dokumentierten Leistungen werden von der Lehrperson bewertet und kommentiert. Lehrkräfte, die sich entscheiden nur eine Lernumgebung zu verwenden, sollten kein Portfolio anlegen lassen.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

2.3 Sprachbildung

Durch den Einsatz des **Konkretisierungsrasters** von Tanja Tajmel (2017)[1] werden die von den Schülern und Schülerinnen erwarteten bildungssprachlichen Strukturen, die mit der Vermittlung des jeweiligen Fachinhaltes einhergehen, sichtbar. Das wurde exemplarisch an einem Beispiel durchgeführt:

<table>
<tr><th>Klasse 5/6</th><th colspan="2">Thema: Lernumgebung 2 – Temperatur von Getränken</th></tr>
<tr><td>Aufgaben-stellungen</td><td colspan="2">Stellt ein Mischgetränk her, das eine Temperatur von genau 11 Grad hat.
Beschreibt die Versuchsdurchführung.</td></tr>
<tr><td>Operator/ Sprach-handlung</td><td colspan="2">beschreiben</td></tr>
<tr><td>Ausformulierter Erwartungs-horizont</td><td colspan="2">Mögliche Antworten:
Zuerst wird die Temperatur von Wasser und Apfelsaft gemessen. Von jeder Flüssigkeit werden 50 ml abgemessen und gemischt. Dann wird die Temperatur erneut gemessen. Da das Mischgetränk zu warm ist, werden erneut 20 ml des kalten Wassers hinzugegeben. Anschließend wird die Temperatur noch einmal gemessen...</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Sprachliche Mittel</td><td>Wortebene</td><td>Substantive: die Temperatur, die Flüssigkeit, das Mischgetränk, das Thermometer, der Milliliter

Verben: messen, mischen, abmessen, hinzugeben

Adjektive: kalt, warm

Andere Wörter: weil, da, zuerst, anschließend, dann, erneut</td></tr>
<tr><td>Satz- und Text-ebene</td><td>Passivkonstruktion:
wird ... gemessen, werden ... gemischt

Nebensatzkonstruktion:
Inversion des Verbs

Genitiv: des kalten Wassers</td></tr>
</table>

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

Die im vorliegenden Material umgesetzten drei Grundprinzipien, die an die Qualitätsmerkmale bildungssprachlichen Unterrichts (FÖRMIG 2012)[2] angelehnt sind, überschneiden sich und bedingen

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

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 Yorck 2017, S.80-82

2 Qualitätsmerkmale: FörMig-Material Band 3
Inci Dirim, Ingrig 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**
  - ➔ Bildkarten mit Bezeichnung der Laborgeräte für den Fachraum
  - ➔ Von den Sinnen zum Messen; Lernumgebung 1, 2, 3: Wortliste der Gegenstände und Stoffe
- **Wortschatzübungen**
  - ➔ Von den Sinnen zum Messen; Lernumgebung 1: Suchsel-Rätsel
  - ➔ Von den Sinnen zum Messen; Lernumgebung 4: Tabu-Spiel

2. Handlungsorientierung durch Schaffung vielfältiger Sprech- und Schreibanlässe

- **Veränderung der Darstellungsform**
  - ➔ Von den Sinnen zum Messen; Lernumgebung 2: Wechsel der Darstellungsformen Texte und Messtabellen

3. Unterstützung durch sprachliche Gerüste (Scaffolding)

- **strukturierte sprachliche Hilfen auf der Satzebene**
  - ➔ Von den Sinnen zum Messen; Lernumgebung 4: Satzbaukasten
- **strukturierte sprachliche Hilfen auf der Textebene**
  - ➔ Protokollfächer für den Einsatz im Fach Naturwissenschaften
  - ➔ Von den Sinnen zum Messen; Lernumgebung 3: Hilfe zum Schreiben eines Versuchsprotokolls

2.3.1 Sprachbildungskarten

Zur vorliegenden Lernumgebung wurden vielfältig einsetzbare Sprachbildungskarten erstellt. Mithilfe dieser Sprachbildungskarten kann Begriffsbildung geübt und erweitert werden.
Auf der Vorderseite steht in großer Schrift ein Begriff. Handelt es sich um ein Nomen, wird nach einem Komma die Pluralbildung angegeben. Ein Strich bedeutet, dass Plural und Singular identisch sind. Die gemusterten Quadrate in der linken oberen Ecke geben den Genus an (feminin = rot - quer gestreift, maskulin = blau - längs gestreift, Neutrum = grün - kariert).
Handelt es sich um ein Adjektiv, werden nach dem Komma die Steigerungen angegeben. Des Weiteren sind sie mit einem Dreieck gekennzeichnet. Verben sind mit einem Kreis markiert.
Die Rückseite dieser Karten ist in vier Felder unterteilt. Im ersten Feld werden die Wortart und das Genus noch einmal schriftlich genannt sowie die Trennung des Wortes erklärt. In den anderen Feldern wird der Begriff in jeweils einem Satz erläutert.
Der Einsatz dieser Sprachbildungskarten ist vielfältig. Die Lehrkraft kann diese an der Tafel oder am Smartboard benutzen, um eine Mindmap zu gestalten, Zeichnungen bzw. Abbildungen und Versuchsaufbauten zu beschriften.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Sie bieten auch die Möglichkeit zu verschiedenen Schüleraktivitäten.
Sprachbildungskarten können in einer Lernkartei zur Übung genutzt werden. Sie dienen dann als Abfragekarten und können in Einzel- oder Partnerarbeit bearbeitet werden. Danach könnte sich eine „Sortieraufgabe“ anschließen. Die Schülerinnen und Schüler sortieren die Karten unter zwei Gesichtspunkten: „diesen Begriff kenne ich und kann ihn erklären“ und „diesen Begriff kenne ich nicht und das muss ich noch üben“. Denkbar ist auch ihr Einsatz im Spiel „Begriffe raten“.

2.3.2 Glossar

Im Rahmen dieser Lernumgebung sollen die Schülerinnen und Schüler ein Glossar anlegen, in dem alle in der Lernumgebung relevanten Wörter festgehalten werden. Dies geschieht unter Berücksichtigung der Muttersprache. Wichtig ist, dass nicht nur der Fachbegriff mit Erklärung im Glossar aufgenommen wird, sondern zusätzlich noch eine Zeichnung angefertigt wird. Das Glossar sollte sukzessive während der gesamten Dauer der Lernumgebung erweitert werden.
Auch mit dem Glossar können die Fachbegriffe geübt werden, in dem die Schülerinnen und Schüler beispielsweise die linke oder/und die rechte Seite umklappen, so dass die Beschreibung nicht sichtbar ist.
Schülerinnen und Schüler mit Formulierungs- und Sprachschwierigkeiten können als Hilfestellung beim Anlegen des Glossars die entsprechenden QR-Codes nutzen.
Leistungsschwächeren Schülerinnen und Schüler können die Bilder zum Aufkleben zur Verfügung gestellt werden.

2.3.3 Protokollfächer

Der Protokollfächer dient als Hilfestellung zum Schreiben von Versuchsprotokollen. Er bietet eine Vielzahl sprachlicher Formulierungen, die von den Schülerinnen und Schülern übernommen und/oder abgeändert werden können, um ein Versuchsprotokoll zu verfassen. Die Teile eines Versuchsprotokolls finden sich auf den einzelnen Abschnitten des Fächers wieder. Der Protokollfächer ist sehr allgemein gehalten, sodass er universell, also auch über dieses Unterrichtsmodul hinaus, eingesetzt werden kann.

2.3.4 Bildkarten

Auf den Bildkarten sind die im Unterricht am meisten genutzten Laborgeräte abgebildet. Damit sich die Schülerinnen und Schüler die entsprechenden Fachbegriffe dauerhaft einprägen, wäre es denkbar, die Bildkarten deutlich sichtbar im Fachraum aufzuhängen.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

2.4 Aufgabenverteilung während der Gruppenarbeiten – die Manager/-in-Karten

In allen Lernumgebungen ist die Gruppenarbeit eine bevorzugte Arbeitsmethode. Die Gruppen bleiben während der gesamten Unterrichtseinheit zusammen.
Diese Sozialform gewährleistet die gegenseitige Unterstützung der Schülerinnen und Schüler, sowie die gemeinsame Bewältigung der Aufgabenstellungen.
Im Sinne einer inklusiven Arbeit wäre eine heterogene Gruppenzusammensetzung wünschenswert, um kontinuierliches Arbeiten zu ermöglichen.
Die Aufgabenverteilungen innerhalb einer Arbeitsgruppe wird durch „Manager/-in-Karten“ vorgegeben.
Der/Die „Materialmanager/-in“ soll die Materialien am Lehrertisch abholen und zum Arbeitstisch bringen.
Der/Die Lesemanager/-in liest die Arbeitsanleitungen schrittweise vor.
Der/Die Zeitmanager/-in ist für die Einhaltung von Zeitvorgaben und der/die Flüstermanager/-in für die Einhaltung einer angemessenen Lautstärke zuständig.
Der/Die Präsentator/-in präsentiert Arbeitsergebnisse der Gruppe im Plenum.
Da diese Karten in der Lernumgebung häufiger zum Einsatz kommen, sollten sie nach Möglichkeit mit einem Farbdrucker ausgedruckt und laminiert werden.
Die Manager/-in-Karten sind bewusst in der „Sie-Form“ formuliert, da sich die Schülerinnen und Schüler wie „echte“ Manager/-innen fühlen sollen.

2.5 Tippkarten

Die Tippkarten geben jeweils Anregungen zur Lösung der Aufgabenstellung, sie geben aber in keinem Fall die Lösung exakt vor. Die Karten sollen die Probleme strukturieren und zur Lösung beitragen. Bei komplexen Aufgabenstellungen werden gestufte Tippkarten angeboten (Symbolerklärung).
Die Lehrkraft weist darauf hin, dass die Tippkarten immer an einem bestimmten Ort, z. B. Tisch, zu finden sind.

3 Technische Voraussetzungen

3.1 QR-Codes

Die Lernumgebungen enthalten ergänzende QR-Codes (= „Quick Response“ = „Schnelle Antwort“), welche mit einem handelsüblichen Smartphone gelesen werden können. Um diese QR-Codes „entziffern“ zu können, benötigt man einen QR-Code-Reader. Diesen kann man problemlos als App für Android-Smartphones im Google Play Store, für iPhones im App Store sowie für Windows-Smartphones im Windows Store kostenlos downloaden und installieren.
Nach der Installation startet man den Reader und hält den Scanner über den entsprechenden QR-Code. Sobald er erkannt wurde, übersetzt die App diesen Code in einen Text (z. B. im Glossar) oder in einen Link (z. B. bei den Aufträgen auf den Arbeitsblättern). Einen solchen Link kann man nun im Browser öffnen oder per Email, SMS, WhatsApp, usw. an sich zu Hause weiterleiten und dort evtl. weiterbearbeiten (z. B. die Animation aus Lernumgebung 2).
Für das Lesen von QR-Codes wird kein Internet benötigt (erst für die Öffnung eines Links).

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

3.2 Hörspiel

Es wurde ein Hörspiel zum Thema „Erdbeerjoghurt“ im MP3-Format erstellt. Dieses kann auf jedem PC bzw. Laptop, aber auch Tablet-PC und Smartphone abgespielt werden. Falls verfügbar, eignet sich auch ein MP3-Player oder ein beliebiges Gerät mit MP3-Funktion.

3.3 Videos

Es liegt ein Video-Tutorial zum Thema „Bau eines Flüssigkeitsthermometers“ und ein Video „S-Bahn“ im MP4-Format vor. Diese können auf jedem PC bzw. Laptop, aber auch Tablet-PC und Smartphone abgespielt werden. Die erforderliche Software zum Abspielen der Videos ist auf den meisten Geräten standardmäßig bereits installiert.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Material für die Einheit

Materialien vom Lehrer:

Lehrkräfte, die im Besitz eines „Experimento | 8+“-Kastens der Siemens Stiftung sind, verwenden die Materialien aus diesem Kasten.

- 10 Pipetten
- 10 Schalen
- 10 500 ml-Plastikbecher
- 8 Scheren für Rechtshänder und 2 Scheren für Linkshänder
- Knete
- Klebefilm
- Paketklebeband, braun
- Gummibänder
- Luftballons
- Tinte
- Zahnstocher
- 15 wasserfeste Stifte (je 5 blau, schwarz, rot)
- 250 Trinkhalme (durchsichtig), kein zu großer Durchmesser
- 10 dicke schwarze Textmarker
- 1 Speichkarte bzw. USB-Stick für Video- und Audiodateien
- 10 Thermometer (Messbereich: +110 °C bis –30 °C)

Folgende **Thermometer mit unterschiedlichen Messbereichen (je 1 x)** sind nicht im „Experimento | 8+“-Kasten der Siemens Stiftung enthalten**:**

- Flüssigkeitsthermometer
- Badethermometer
- Außen- und Innenraumthermometer
- Aquariumthermometer
- digitales Thermometer
- Fieberthermometer (umschaltbar zwischen °C und °F)
- andere Thermometer
- Kühl- und Gefrierschrankthermometer
- Backofenthermometer

Das bringen die Schülerinnen und Schüler jeweils für ihre Gruppe mit:

- 1 kleine Glasflasche (ca. 180–350 ml) mit kleiner Öffnung (in Ausnahmefällen auch für Einzel- und Partnerarbeit eine zusätzliche Flasche)
- 3 mittelgroße Schüsseln (ca. handbreit, 1 bis 1,5 l Volumen)
- 1 Packung Papiertaschentücher/Küchenrolle
- 1 Wassereimer, groß, 10 l
- 1 Smartphone
- pro Gruppe ein Geschirrhandtuch
- 1–2 große Muscheln

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

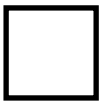
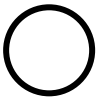
Dieses Material sollte in der Schule vorhanden sein:

- Wasserkocher
- Eiswürfel
- weiße Pappe
- Hitzequelle
- Schutzbrillen, evtl. Löschdecke
- Computer bzw. Smartboard mit USB-Anschluss, Overhead-Projektor
- warmes und kaltes Wasser
- Taschenrechner für Zusatzaufgabe für sehr leistungsstarke Schülerinnen und Schüler

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Symbolerklärung

Die Arbeitsbögen und die Ergänzungsmaterialien sind einheitlich strukturiert und enthalten immer wiederkehrende Symbole, die den Schülerinnen und Schülern bei der Bearbeitung Hinweise auf die weitere Vorgehensweise geben.

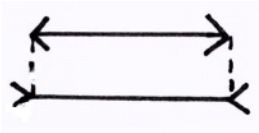
Symbol	Erklärung
	Es ist eine Selbstkontrolle möglich. Die Karte oder den Bogen dazu können sich die Schülerinnen und Schüler nach der Bearbeitung an ihren Platz nehmen und anschließend wieder an den Kontrollplatz zurücklegen.
	Die Aufgaben, die mit einem Fragezeichen in der Denkwolke gekennzeichnet sind, geben den Schülerinnen und Schülern den Hinweis, dass es sich um eine komplexe Aufgabe handelt, bei der man gut überlegen muss.
	Der Hinweis Tipp bedeutet, dass es zu dieser Aufgabe eine (oder mehrere) Tippkarten mit sprachlichen Hilfestellungen oder Lösungsansätzen gibt.
	Ein Quadrat auf den Sprachbildungskarten steht für einen Namen (feminin = rot - quer gestreift, maskulin = blau - längs gestreift, Neutrum = grün - kariert).
	Ein Kreis auf den Sprachbildungskarten steht für ein Verb.
	Ein Dreieck auf den Sprachbildungskarten steht für ein Adjektiv.
	Eine gefüllte Treppenstufe auf den Tippkarten bedeutet, dass es sich um eine einfache Niveaustufe handelt.
	Zwei gefüllte Treppenstufen auf den Tippkarten bedeuten, dass es sich um eine erweiterte Niveaustufe handelt.
	Drei gefüllte Treppenstufen auf den Tippkarten bedeuten, dass es sich um die Niveaustufe drei handelt. Dieses Symbol wurde nicht verwendet, da die Schülerinnen und Schüler auf dieser Niveaustufe keine zusätzliche Hilfe benötigen. Es wird der Vollständigkeit halber und zum besseren Verständnis trotzdem an dieser Stelle aufgeführt.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

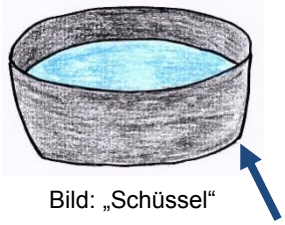
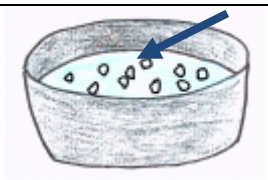
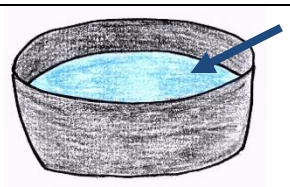
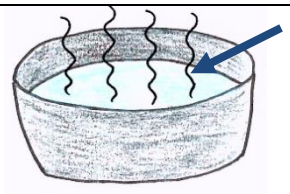
Symbol	Erklärung
	Vermutung
	Experiment
	Zeichnungen, Notizen
	Beobachtung
	Messung
	Geräte, Chemikalien, Materialien
	Forscherfrage
	Antwort auf die Forscherfrage

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

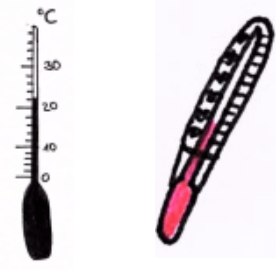
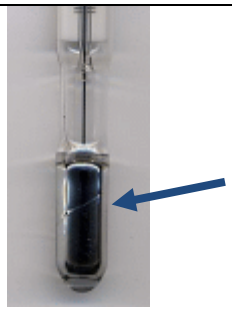
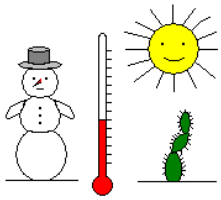
Glossar – Von den Sinnen zum Messen (Lehrkraft)

Fachbegriff und Übersetzung in die Muttersprache	Beschreibung	Skizze/Abbildung
der Sinn, -e Beispiele für die Muttersprache Englisch: sense Französisch: sens Arabisch: معنى Türkisch: anlam Russisch: смысл	Der Sinn ist die Fähigkeit der Wahrnehmung und Empfindung. Er hat seinen Sitz in den Sinnesorganen. Der Mensch besitzt fünf Sinne: den Hör-, Geruchs-, Tast-, Geschmacks- und Sehsinn.	 Bild: „Sinne“
das Sinnesorgan, -e Beispiele für die Muttersprache Englisch: sense organ Französisch: organe des sens Arabisch: حاسة Türkisch: duyu organı Russisch: орган чувств	Das Sinnesorgan ist ein Organ, das der Aufnahme und Weiterleitung von Sinnesreizen dient. Zu den fünf Sinnesorganen des Menschen gehören Nase, Mund, Ohr, Auge und Haut. Der Nase als Sinnesorgan wird beispielsweise der Geruchssinn zugeordnet.	 Bild: „Sinne“
die Täuschung, -en Beispiele für die Muttersprache Englisch: illusion Französisch: tromperie Arabisch: خداع Türkisch: aldatma Russisch: обман	Die Täuschung ist eine Irreführung. Auch die Sinne können getäuscht werden. Die Wahrnehmung und die Wirklichkeit stimmen nicht überein.	 Bild: „Täuschung“
die Wahrnehmung, -en Beispiele für die Muttersprache Englisch: perception Französisch: perception Arabisch: الإدراك Türkisch: algı Russisch: восприятие	Die Wahrnehmung ist eine Empfindung. Eine Tasse heißer Tee kann von jemandem als warm empfunden werden. Das, was man mit den Sinnen bemerkt.	 Bild: „Wahrnehmung“

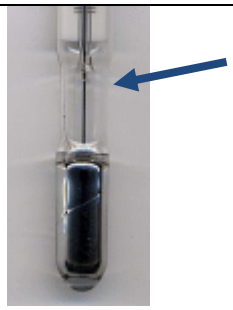
© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Fachbegriff und Übersetzung in die Muttersprache	Beschreibung	Skizze/Abbildung
die Schüssel, -n <u>Beispiele für die Muttersprache</u> Englisch: bowl Französisch: bol Arabisch: زبديـة Türkisch: çanak Russisch: чаша	Die Schüssel ist gewöhnlich ein tieferes, meist rundes oder ovales, oben offenes Gefäß. Sie kann zum Aufbewahren von Speisen benutzt werden.	 Bild: „Schüssel“
das Eiswasser, / <u>Beispiele für die Muttersprache</u> Englisch: iced water Französisch: l'eau glacée Arabisch: الماء الـمـ ثـلـج Türkisch: buzlu su Russisch: ледяной воды	Es ist eiskaltes Wasser. Es kann auch Wasser mit Eisstücken sein. Wird Eis und Wasser richtig gemischt, hat es genau 0 °C.	 Bild: „Eiswasser“
lauwarm, / <u>Beispiele für die Muttersprache</u> Englisch: lukewarm Französisch: tiède Arabisch: فـاتـر Türkisch: ılık Russisch: теплый	Lauwarm ist ein Zustand zwischen warm und kalt. Beispiele sind lauwarme Milch oder lauwarmes Wasser.	 Bild: „Schüssel“
heiß, heiß, -er, -este <u>Beispiele für die Muttersprache</u> Englisch: hot Französisch: chaud Arabisch: حار Türkisch: sıcak Russisch: горячей	Heiß ist sehr, sehr warm. Ein Tee oder Kakao kann sehr heiß sein.	 Bild: „heiß“

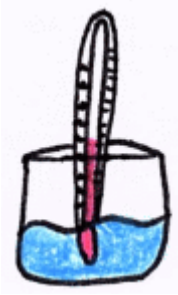
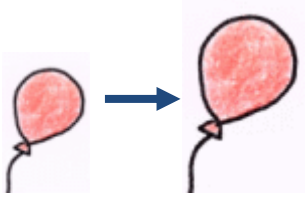
© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Fachbegriff und Übersetzung in die Muttersprache	Beschreibung	Skizze/Abbildung
das Flüssigkeitsthermometer, / Beispiele für die Muttersprache Englisch: liquid thermometer Französisch: thermomètre à liquide Arabisch: مقياس الحرارة السائل Türkisch: sıvı termometre Russisch: жидкостный термометр	Das Flüssigkeitsthermometer ist ein Gerät zum Messen von Temperaturen. Es besteht aus einem Glasröhrchen, einer Skala mit Maßeinheit und einem Reservoir. Mit ihm misst man beispielsweise die Luft- oder Wassertemperatur.	 Bilder: „Thermometer“ und „Thermometer 2“
das Reservoir, -e, -s Beispiele für die Muttersprache Englisch: reservoir Französisch: réservoir Arabisch: خزان Türkisch: rezervuar Russisch: резервуар	Das Reservoir ist ein Teil eines Flüssigkeitsthermometers. Es ist ein größerer Behälter, ein größeres Becken oder ähnliches, in dem etwas gespeichert wird. Es wird auch Vorratsbehälter genannt.	 Bild: „Reservoir“
die Skala, -en Beispiele für die Muttersprache Englisch: scale Französisch: échelle Arabisch: قاطن Türkisch: ölçek Russisch: шкала	Die Skala ist eine aus Strichen und Zahlen bestehende Einteilung an Messinstrumenten. Sie erinnert an ein Lineal. Sie ist ein Teil eines Flüssigkeitsthermometers. Durch sie kann die Temperatur abgelesen werden.	 Bild: „Skala“
die Temperatur, -en Beispiele für die Muttersprache Englisch: temperature Französisch: température Arabisch: درجة الحرارة Türkisch: sıcaklık Russisch: температура	Die Temperatur ist das Maß für den Wärmezustand eines Körpers, zum Beispiel die gemessene Wasser- oder Lufttemperatur. Sie wird mit einem Thermometer gemessen.	 Bild: „Temperatur“

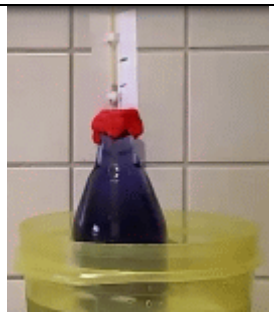
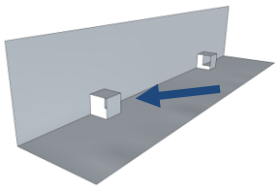
© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Fachbegriff und Übersetzung in die Muttersprache	Beschreibung	Skizze/Abbildung
die Maßeinheit, -en <u>Beispiele für die Muttersprache</u> Englisch: Unit of measurement Französisch: unité de mesure Arabisch: وحدة القياس Türkisch: ölçü birimi Russisch: единица измерения	Die Maßeinheit wird auch Größeneinheit genannt. Sie ist die Grundlage des Messens von etwas. Sie dient zum Messen von Temperaturen, Längen und Gewichten (Grad Celsius, Meter, Gramm).	 Bild: „Thermometer“
das Glasröhrchen, / <u>Beispiele für die Muttersprache</u> Englisch: glass tubes Französisch: tubes de verre Arabisch: أنابيب زجاجية Türkisch: Cam tüpler Russisch: Стеклянные трубки	Das Glasröhrchen ist ein Röhrchen aus Glas. Es wird beispielsweise im Labor verwendet. Es ist Bestandteil eines Flüssigkeitsthermometers.	 Bild: „Reservoir“
der Becher, / <u>Beispiele für die Muttersprache</u> Englisch: cup Französisch: Tasse Arabisch: كشر Türkisch: kupa Russisch: кружка	Der Becher ist ein höheres, etwa zylinderförmiges Gefäß. Er hat keinen Fuß und keinen Henkel. Aus ihm kann man trinken.	 Bild: „Becher“
die Pipette, -n <u>Beispiele für die Muttersprache</u> Englisch: pipette Französisch: pipette Arabisch: قصامة Türkisch: pipet Russisch: пипетка	Die Pipette ist ein kleines Röhrchen mit verengter Spitze. Sie ist ein Laborgerät. Sie wird verwendet, um kleine Flüssigkeitsmengen zu entnehmen, abzumessen und in ein anderes Gefäß zu geben.	 Bild: „Pipette“

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Fachbegriff und Übersetzung in die Muttersprache	Beschreibung	Skizze/Abbildung
die Stoppuhr, -en <u>Beispiele für die Muttersprache</u> Englisch: stopwatch Französisch: chronomètre Arabisch: ساعة الـ توقـ يف Türkisch: kronometre Russisch: секундомер	Die Stoppuhr ist eine Uhr, die durch Druck auf einen Knopf gestartet und gestoppt werden kann. Sie ist ein Messgerät, mit dem auch sehr kurze Zeiten gemessen werden können.	 Bild: „Stoppuhr“
messen <u>Beispiele für die Muttersprache</u> Englisch: measure Französisch: mesurer Arabisch: قـ ياس Türkisch: ölçmek Russisch: измерять	Mit einem speziell dafür geschaffenen Gerät wird die Größe oder das Ausmaß von etwas bestimmt. Es können zum Beispiel Temperaturen gemessen werden.	 Bild: „messen“
das Volumen, /, -ina <u>Beispiele für die Muttersprache</u> Englisch: volume Französisch: volume Arabisch: مجـ ح Türkisch: Cilt Russisch: объем	Das Volumen ist die räumliche Ausdehnung, auch Rauminhalt genannt. Das Symbol ist V. Es kann zum Beispiel das Volumen eines Glases ausgerechnet oder gemessen werden.	 Bild: „Volumen“
die Ausdehnung, -en <u>Beispiele für die Muttersprache</u> Englisch: expansion Französisch: expansion Arabisch: عـ سـ وت Türkisch: genişleme Russisch: расширение	Beim Ausdehnen nimmt das Volumen von Stoffen zu. Es kann sich zum Beispiel die Luft ausdehnen. Auch Flüssigkeiten und Feststoffe können sich ausdehnen.	 Bild: „Volumen“

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Fachbegriff und Übersetzung in die Muttersprache	Beschreibung	Skizze/Abbildung
die Abdichtung, -en Beispiele für die Muttersprache Englisch: seal Französisch: Seal Arabisch: ختم Türkisch: Mühür Russisch: печать	Die Abdichtung ist etwas, womit etwas geschlossen wird. Es kann zum Beispiel ein Haus gegen Feuchtigkeit abgedichtet werden. Beim Thermometerbau kann das drückende Wasser mit Knete vom Medium Luft getrennt werden.	 Bild: „Abdichtung“
die Kalibrierung, -en Beispiele für die Muttersprache Englisch: calibration Französisch: calibration Arabisch: معايرة Türkisch: Kalibrasyon Russisch: калибровка	Die Kalibrierung ist ein Messprozess. Durch das Kalibrieren werden Bezugspunkte für eine Skala ermittelt, woraus dann eine Skala entsteht. Es können zum Beispiel Flüssigkeitsthermometer kalibriert werden.	 Bild: „Kalibrierung“
die Litze, -n Beispiele für die Muttersprache Englisch: braid Französisch: galon Arabisch: جديلة Türkisch: örgü Russisch: оплетка	Litze ist ein Band oder eine schmale Schnur. Beim selbst gebauten Flüssigkeitsthermometer sind Litzen, die durch die Einschnitte in das Papier entstandenen schmalen Papierstreifen.	 Bild: „Litze“

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Literaturnachweis

1 Tanja Tajmel, Sara Hägi-Mead: Sprachbewusste Unterrichtsplanung. Prinzipien, Methoden und Beispiele für die Umsetzung. Waxmann-Verlag Münster.New Yorck 2017, S.80-82
Inci Dirim, Ingrig Gogolin u.a. (Hrsg.): Durchgängige Sprachbildung. Qualitätsmerkmale für den Unterricht. Waxmann-Verlag Münster 2011, S.8-10

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

Bildnachweis

Bilder	Urheber
Badezimmer	R. Mayer für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJF/Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international
Ergebnisse	FotoshopTofs, CC0 1.0 Universell
Motivation, Vorbereitung	Clker-Free-Vector-Images, CC0 1.0 Universell
Probleme, Problemlösung	Gerd Altmann, CC0 1.0 Universell
Sinne, Täuschung, Wahrnehmung, Schüssel, Eiswasser, heiß, lauwarm, Thermometer, Thermometer 2, Skala, Becher, Pipette, Stoppuhr, messen, Volumen	Janina Dupke für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJF/Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international
Abdichtung, Kalibrierung	Mario Wind für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJF/Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international
Litze	S.Otto für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJF/Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Managerin/ Manager-Aufgaben

Lesemanagerin/ Lesemanager

Ihre Aufgabe ist es, ihren Gruppenmitgliedern die Arbeitsanweisungen auf den Arbeitsbögen sowie die Hinweise auf den Tippkarten langsam und deutlich vorzulesen.

Sie sind erfolgreich, wenn Ihre Gruppe die Arbeitsanweisungen genau verstanden hat und jeder weiß, was zu tun ist.

Materialmanagerin/ Materialmanager

Ihre Aufgabe ist es, alle von der Gruppe benötigten Materialien zu besorgen und diese am Ende wieder wegzuräumen.

Sie sind erfolgreich, wenn Ihre Gruppe alle Materialien erhalten hat und ihr Arbeitsplatz wieder aufgeräumt ist.

Flüstermanagerin/ Flüstermanager

Ihre Aufgabe ist es, die Lautstärke zu überwachen und darauf zu achten, dass alle im Flüsterton sprechen.

Sie sind erfolgreich, wenn Ihre Gruppe sich ausschließlich in einem Flüsterton unterhalten hat.

Zeitmanagerin/ Zeitmanager

Ihre Aufgabe ist es, die Zeit zu überwachen und auf die Einhaltung von Terminen zu achten.

Sie sind erfolgreich, wenn Ihre Gruppe die Aufgabe in der vorgegebenen Zeit vollendet hat.

Präsentatorin/ Präsentator

Ihre Aufgabe ist es, die Ergebnisse Ihrer Gruppe der Klasse vorzustellen.

Sie sind erfolgreich, wenn Sie alle Ergebnisse vollständig vorstellen und Sie nichts vergessen haben.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Portfolio

Du sollst zum Thema „Von den Sinnen zum Messen“ eine Leistungsmappe – ein Portfolio – anlegen. In diesem Portfolio sammelst du im Laufe der Unterrichtseinheit Dokumente, mit denen du zeigen kannst, was du gelernt hast.

Das sollte in deinem Portfolio unbedingt enthalten sein:

- Arbeitsblätter (ausgefüllt und korrigiert)
- eine Beschreibung darüber, wie es zu Ablesefehlern kommen kann
- eine Bauanleitung für ein Flüssigkeitsthermometer (auch mit Fotos, Zeichnungen)
- ein Text darüber, was du im naturwissenschaftlichen Unterricht gelernt hast
- ein Text darüber, was dich noch an diesem Thema interessiert und was du noch erforschen möchtest
- dein Auswertungsbogen

Das kannst du zusätzlich in dein Portfolio aufnehmen:

- selbstgeschriebene Texte, Zeichnungen und Fotos
- Zeichnungen der unterschiedlichen Thermometerarten
- Was wusstest du zu Beginn der Unterrichtseinheit über den Aufbau eines Thermometers?
- eine Zeichnung eines Flüssigkeitsthermometers mit Beschriftung
- „Die Geschichte des Thermometers“ – eine Recherche, die du in der Bücherei oder im Internet gemacht hast
- „Die Skalen auf einem Thermometer (Celsius und Fahrenheit) im Vergleich“ – eine Recherche, die du in der Bücherei oder im Internet gemacht hast
- Thermometer haben unterschiedliche Messbereiche – warum ist das sinnvoll?
- eine Auflistung darüber, welche Sicherheitsmaßnahmen beim Bau des Flüssigkeitsthermometers unbedingt beachtet werden müssen
- ein Glossar, in dem die Schlüsselbegriffe des Themas erklärt werden
- ein Beitrag für eure Schülerzeitung

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Abgabe des Portfolios:

- Beachte den Abgabetermin: .....
- Gestalte ein angemessenes Deckblatt (Name, Thema, Bild).
- Lege ein Inhaltsverzeichnis an (Datum, Thema, Seitenzahl).
- Dein Portfolio darf nicht mehr als 20 Seiten haben.

Kurz vor Abgabe deines Portfolios solltest du es anderen vorstellen (Mitschülern/-innen, Geschwistern usw.).
Diese sollten es kommentieren und du solltest es anschließend überarbeiten.

Rückmeldungen von Lesern/-innen:

Leser/-in 1

Leser/-in 2

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Glossar – Von den Sinnen zum Messen (Schülerinnen und Schüler)

Fachbegriff und Übersetzung in die Muttersprache	Beschreibung	Skizze/Abbildung
Muttersprache		
Muttersprache		
Muttersprache		
Muttersprache		

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Glossar – Von den Sinnen zum Messen (Schülerinnen und Schüler)

Fachbegriff und Übersetzung in die Muttersprache	Beschreibung	Skizze/Abbildung
Muttersprache		
Muttersprache		
Muttersprache		
Muttersprache		

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebungen und QR-Codes – Beschreibungen als Hilfe	
1. Lernumgebung: Sinne und Sinnestäuschungen, Temperaturen schätzen, Aufbau eines Thermometers	
der Sinn	das Sinnesorgan
die Täuschung	die Wahrnehmung
die Schüssel	das Eiswasser
lauwarm	heiß
das Reservoir	das Flüssigkeits-thermometer
die Skala	die Temperatur
die Maßeinheit	das Glasröhrchen

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

2. Lernumgebung: Messübung, Diagramm zeichnen	
der Becher	das Becherglas
die Pipette	die Stoppuhr
messen	
3. Lernumgebung: Ausdehnung von Flüssigkeiten	
das Volumen	die Ausdehnung
4. Lernumgebung: Thermometerbau Auswertung	
die Abdichtung	die Kalibrierung
die Litze	

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Portfolio-Bewertung

	Bewertung	Punktzahl
Äußere Form		
Das Deckblatt ist angemessen gestaltet.		
Das Portfolio hat eine angemessene Bindung.		
Es gibt keine Flecken, Eselsohren, Kritzeleien.		
Name und Klasse sind angegeben.		
Auf beiden Seiten wurde ein Rand freigelassen.		
Jede Seite hat eine unterstrichene Überschrift.		
Jeder Bogen ist mittig gelocht.		
Die Schrift ist eindeutig lesbar.		
Die korrekte Rechtschreibung wird beachtet.		
Wenn nötig wird ein Lineal benutzt.		
Die Seiten sind nummeriert.		
Ein Inhaltsverzeichnis ist vorhanden.		
/12		
Inhalt		
Alle Arbeitsbögen sind vorhanden und richtig ausgefüllt.		
Alle weiteren Pflichtaufgaben (Ablesefehler, Bauanleitung usw.) sind vorhanden.		
Es sind eigenständig verfasste Arbeiten/Texte vorhanden.		
Die Texte sind sinnvoll gegliedert.		
Die Inhalte wurden verständlich ausgedrückt.		
Die Inhalte sind sachlich richtig.		
/16		
Zeichnungen		
Angemessene Größe		
Verwendung von Buntstiften		
Sorgfältig angefertigt		
Vollständige Beschriftung		
/4		

Du hast von 32 Punkten _____ Punkte erreicht.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Kommentar deiner Lehrperson:

Auswertungsbogen

Nachdem du die Arbeit an deinem Portfolio beendet hast, beantworte bitte folgende Fragen und hefte den Bogen in dein Portfolio ein.

Hat das selbst gebaute Flüssigkeitsthermometer eurer Gruppe funktioniert? Wie habt ihr die Funktionalität getestet?

Was hat dir an der Einheit „Von den Sinnen zum Messen“ besonders gut gefallen?

Was hat dir nicht gefallen? Begründe!

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Was hat dir Schwierigkeiten bereitet?

Was hast du für dich Wichtiges dazugelernt? Schätze deinen Lernfortschritt mithilfe einer Skala von 1 bis 10 selbst ein (1 = klein, wenig dazugelernt; 10 = groß, viel dazugelernt)

Was würdest du gerne noch zu diesem Thema erkunden?

Was würdest du an deinem nächsten Portfolio anders machen?

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen
Hinweise für die Lehrkraft

Zeitbedarf: ca. 2 Unterrichtsstunden

1 Einleitung

Anhand eines Hörspiels, das eine typische Alltagssituation von Kindern dieses Alters wiedergibt, werden die Schülerinnen und Schüler an die übergeordnete Thematik der gesamten Unterrichtseinheit herangeführt. Es wird das Interesse geweckt sich mit dem Thema „Sinne“ näher zu befassen. Die für die erfolgreiche Durchführung aller Lernumgebungen notwendigen organisatorischen (Gruppeneinteilung, Einsatz der Manager/in-Karten) und inhaltlichen (Arbeit mit Portfolio, Glossar, Sprachbildungs- und Tippkarten) Aspekte werden erläutert.
In einem klassischen Versuch können die Schülerinnen und Schüler anschließend die Subjektivität der Wärmeempfindung erfahren. Zudem kann die Sprachbildung durch ein Suchsel-Rätsel und eine Wortliste vertieft werden.

2 Verlaufsplan

Phase/Inhalte	Geplante Schüleraktivität/Impulse der Lehrkraft	Didaktischer Kurzkommentar
Einstieg Sinnesorgane	Die Schülerinnen und Schüler hören dem Hörspiel zu und äußern sich zum Inhalt des Hörspiels. **Medien:** MP3-Player, Hörspiel **Sozialform:** Klassengespräch	Offener Einstieg, Hinführung zum Thema
Erarbeitung/Festigung ▪ Sinnesorgane und Sinne ▪ Tast-, Temperatur-, Hör-, Seh-, Geschmacks- und Geruchssinn	Die Schülerinnen und Schüler hören das Hörspiel erneut und analysieren es hinsichtlich der Sinneswahrnehmungen. Die Lehrkraft fordert die Schülerinnen und Schüler auf, herauszufinden, welche Sinne im Hörspiel angesprochen werden. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln in Partnerarbeit eine Übersicht mit den im Hörspiel angesprochenen Sinnen und ordnen diese dem entsprechenden Sinnesorgan zu **Medien:** MP3-Player, Hörspiel **Sozialform:** Partnerarbeit	Reaktivierung von Vorwissen oder Erarbeitung der Sinne und dem dazugehörigen Sinnesorgan

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Ergebnissicherung Sinnesorgane und Sinne	Die Schülerinnen und Schüler präsentieren Übersicht/Tabelle am Smartboard/der Tafel **Medien:** Tafel/Smartboard **Sozialform:** Klassengespräch	Präsentation der Ergebnisse der Partnerarbeit
	Die Lehrkraft stellt Managerkarten vor und unterstützt die Gruppeneinteilung. Alternativ: Schülerinnen und Schüler produzieren die Managerkarten selbst, legen so Rollen, Inhalte und ihren Platz in der Forschergruppe fest.	
Bei Bedarf:	Klärung des Ablaufes und der Regeln bei der Arbeit an Stationen Vertiefende Sprachbildung: Suchsel-Rätsel (differenziert in leicht, mittel und schwer)	
Erarbeitung Sinnestäuschungen	Die Schülerinnen und Schüler arbeiten an verschiedenen Lernstationen. Die Schülerinnen und Schüler tauschen sich mündlich in ihrer Gruppe über ihre gemachten Beobachtungen aus. **Medien:** Stationenkarten, Tippkarten, Film, Computer, große Muschel **Sozialform:** Gruppenarbeit	Bewusstmachung von Sinnestäuschungen
Ergebnissicherung Sinnestäuschungen	Die Schülerinnen und Schüler notieren Beobachtungen zu den Sinnestäuschungen in der Tabelle. Klärung des Begriffs „Sinnestäuschung“ **Medien:** Arbeitsbogen „Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen (Arbeitsblatt 1)“, Tafel/Smartboard **Sozialform:** Klassengespräch	Begriffsklärung „Sinnestäuschung“
Erarbeitung ▪ Sinnestäuschung ▪ Temperatursinn	Die Lehrkraft präsentiert das „Badezimmer“-Bild und die Schülerinnen und Schüler beschreiben es. **Medien:** Overhead-Projektor/Smartboard, Bild: „Badezimmer“ (Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen (Arbeitsblatt 2 Tipp 3: Comic) **Sozialform:** Klassengespräch	stummer Impuls Sprachbildung

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Erarbeitung thermische Sinnestäuschung	Die Schülerinnen und Schüler führen 3-Schüsselversuch in Gruppenarbeit durch **Medien:** Arbeitsbogen „Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen (Arbeitsblatt 2)“, pro Gruppe 3 Schüsseln mit heißem, lauwarmem Wasser, Eiswasser, Handtuch, Tipp- und Sprachbildungskarten **Sozialform:** Gruppenarbeit	Wahrnehmung von subjektiven Eindrücken zum Temperatursinn
Ergebnissicherung Sinnestäuschung des Temperatursinns	gemeinsame Auswertung der experimentellen Phase Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Notwendigkeit eines Messinstrumentes (Thermometer) **Medien:** „Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen (Arbeitsblatt 2)“ **Sozialform:** Klassengespräch	
Bei Bedarf:	Die Lehrkraft erläutert Portfolio/Glossar Vertiefende Sprachbildung: Wortliste (LU1 Sinne und Sinnestäuschungen)	

3 Didaktisch-methodische Hinweise (Praktische Hinweise zur Durchführung)

- Zur **Einführung** in die gesamte Unterrichtseinheit wird den Schülerinnen und Schülern das **Hörspiel** präsentiert. Dieses Medium zielt auf die auditive Wahrnehmung der Schülerinnen und Schüler ab. Es hat daher einen hohen Aufforderungscharakter, da meist visuelle Medien im Unterricht eingesetzt werden. Anhand der anschließenden spontanen Äußerungen der Schülerinnen und Schüler gewinnt die Lehrkraft einen Eindruck über deren Verständnis und Vorwissen.
- **Vorwissen:** Vorausgesetzt wird, dass den Schülerinnen und Schülern die Sinnesorgane und deren zugeordneter Sinn bekannt sind.
- Für die Wiederholung der Sinnesorgane, den ihnen zugeordneten Sinne sowie der Verschriftlichung des Beispiels wird den Schülerinnen und Schülern das Hörspiel ein zweites Mal mit Vorgabe des Arbeitsauftrages: „Wodurch nehmen Max und Lisa ihre Umwelt bzw. Umgebung wahr?“ vorgespielt. Das zweimalige Vorspielen sowie der gezielte Arbeitsauftrag kommen der Informationsentnahme entgegen.
- Die Sinnesorgane, der dazugehörende Sinn, das Beispiel als Satz werden an der Tafel/am Smartboard in einer Tabelle notiert.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Deine Sinnesorgane

Sinnes-organ	Sinn	Beispiel aus dem Hörspiel	Was hast du beobachtet?
Auge	Sehsinn	Update sehen	**Station 1:** Man hat den Eindruck, man sitzt im fahrenden Zug, obwohl er steht.
Ohr	Hörsinn	Klicken der Computertasten	**Station 2:** Man glaubt das Meeresrauschen zu hören.
Haut	Tastsinn	Computertasten fühlen	**Station 3:** Man glaubt mit den gekreuzten Fingern zwei Nasen zu spüren.
Mund	Geschmacks-sinn	Schmecken des Erdbeerjoghurts	Künstliche Aromastoffe „gaukeln“ das Vorhandensein von natürlichen Erdbeeren vor.
Nase	Geruchssinn	Riechen des Erdbeerjoghurts	Künstliche Aromastoffe „gaukeln“ das Vorhandensein von natürlichen Erdbeeren vor.

Es gibt vier Arten von Sinnestäuschungen:

- optische Täuschungen
- haptische Täuschungen
- thermische Täuschungen
- akustische Täuschungen

Diese werden mit Ausnahme der thermischen Täuschung, die im späteren Verlauf der Lernumgebung behandelt wird, den Schülerinnen und Schülern durch die Lernstationen erfahrbar gemacht. Um dem entdeckenden Lernen gerecht zu werden und keine „Beobachtung“ vorweg zu nehmen, sollte der Begriff der „Sinnestäuschungen“ erst nach durchgeführter Stationsarbeit benutzt werden.

Den Schülerinnen und Schülern werden die Manager/-in-Karten und deren Handhabung erläutert. Die Gruppenstärke sollte 4 bis 5 Schülerinnen und Schüler betragen. Günstig für einen störungsfreien Unterricht erscheint die Festlegung von festen Gruppen für die gesamte Unterrichtseinheit. Alternativ könnten die vorgegebenen Managerkarten durch von den Schülerinnen und Schülern selbstständig erstellte Karten ersetzt werden.

Die Stationen sollten bei Lerngruppen ab 15 Schülerinnen und Schülern jeweils doppelt vorhanden sein, um ein zügiges Arbeiten zu ermöglichen. Die Verweildauer an den Stationen beträgt ca. 5 Minuten. Ein akustisches Signal fordert zum Stationswechsel auf.

- **Bei Bedarf:** Die Stationsarbeit sollte im Plenum kurz in Bezug auf deren Möglichkeiten des selbstständigen Lernens und störungsfreien Ablaufs hin beleuchtet und Alternativen aufgezeigt werden.

- In ihren Gruppen setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit ihren gemachten Beobachtungen auseinander und diskutieren über mögliche Erklärungen. Nach diesem kurzen mündlichen Austausch erhalten die Schülerinnen und Schüler den Arbeitsbogen „Sinne und Sinnestäuschungen 1“.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

- Anschließend vervollständigen die Schülerinnen und Schüler die Tabelle auf dem Arbeitsbogen (anhand des Tafelbildes und ihrer eigenen Beobachtungen) und setzen sich mit der Forscherfrage „Was sind Sinnestäuschungen?“ auseinander.

- Die Beantwortung der Forscherfrage erfolgt gemeinsam im Klassengespräch und wird an der Tafel und auf dem Arbeitsbogen notiert. Die gemeinsame Erarbeitung dient den Schülerinnen und Schülern als Orientierung für die Bearbeitung nachfolgender Forscherfragen.

- Ein weiterführender Arbeitsauftrag kann von den Schülerinnen und Schülern optional bearbeitet werden.

- Zur Hinführung zum folgenden Experiment wird das Bild „Badezimmer“ präsentiert.

- Austeilen des Arbeitsbogen „Sinne und Sinnestäuschung 2“.

- **Alternativ** könnten die Schülerinnen und Schüler eigene Überlegungen anstellen, wie man die Situation des Bildes in einem Versuch nachempfinden kann. Die Lehrkraft kann dies visuell unterstützen, indem sie die Versuchsmaterialien zeigt.

- Durchführung des Versuches: Es stehen mehrere Tippkarten als Hilfestellung zur Verfügung; evtl. Einsatz der Sprachbildungskarten zur Visualisierung des Versuches. Die Lehrkraft muss hierfür Eiswürfel und heißes Wasser (ca. 40 °C!) bereitstellen. Um das Durchnässen von Schülermaterialien zu vermeiden, sollten sich jeweils nur ein Stift und ein Arbeitsbogen pro Schülerin oder Schüler auf den Tischen befinden.

- Nach dieser experimentellen Phase muss eine Ergebnissicherung stattfinden. Die notierten Antworten auf die Forscherfrage werden verglichen.

Vertiefende Sprachbildung

- Suchsel-Rätsel
  Methodenwerkzeug: Suchsel sind Rätsel, die wichtige Fachbegriffe enthalten. Sie können zum Wiederholen und Üben eingesetzt werden.
  Umsetzung im vorliegenden Material: Die vorliegenden Suchsel-Arbeitsblätter liegen dreistufig differenziert vor. Hierbei variiert die Buchstabenmenge im Rätselkasten. Je mehr Buchstaben aufgeführt sind, desto schwieriger ist es für die Schülerinnen und Schüler, das Rätsel zu lösen. Bei der zweiten Aufgabe können die Schülerinnen und Schüler einen Fachbegriff aussuchen, den sie näher beschreiben möchten. Die Beschreibung lesen sie anschließend ihrem Sitznachbarn als Rätsel vor (ohne den Fachbegriff zu nennen). Der Sitznachbar hat hierbei die Aufgabe, den Fachbegriff zu erraten. Die Zusatzaufgabe ist ebenfalls sehr offen gehalten und kann grundsätzlich von jedem bearbeitet werden. Es gibt zudem die Möglichkeit, ein Rätsel in Partnerarbeit entstehen zu lassen, sodass der Sprechanteil beim Austausch über die Umsetzung steigt. Die Lehrkraft kann dann die fertigen Rätsel für die Lerngruppe kopieren und als Zusatzaufgabe für Schnelle jederzeit einsetzen. Dies ist auch für die anderen Lernumgebungen denkbar, sodass ohne große Erklärungen jederzeit neue Rätsel als Zusatzaufgeben entstehen können.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

- Wortliste
  Methodenwerkzeug: Wortlisten sind Auflistungen, die wichtige Worte und Fachbegriffe enthalten. Sie können zum Nachschlagen, Wiederholen und Üben eingesetzt werden. In der vorliegenden Wortliste sind die Substantive mit Artikel und der Pluralbildung aufgeführt.
  Umsetzung im vorliegenden Material: Die vorliegende Wortliste ist besonders geeignet, die Bearbeitung der Arbeitsaufträge auf den Arbeitsblättern („Was sind Sinnestäuschungen“, „Welche der drei Personen nimmt die Temperatur genau wahr?“) zu erleichtern. Die Wortliste unterstützt das Formulieren sprachlich korrekter Texte und fachlicher Zusammenhänge.
  Entweder macht man die Wortliste allen Schülerinnen und Schüler mittels Overhead-Projektor/Smartboard zugänglich, notiert sie unterrichtsbegleitend an der Tafel oder stellt sie bei Bedarf einzelnen Schülerinnen und Schülern zur Verfügung.

4 Material zur Durchführung dieser Lernumgebung

Adressat	Material
Lehrkraft	Audiodatei „Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen (Arbeitsblatt 1 Hörbeispiel)“
	Computer mit Boxen/Smartboard
	Smartboard/Tafel
	Bild: Badezimmer
pro Gruppe	Manager/-in-Karten
	Für die Lehrkräfte, die im Besitz eines „Experimento | 8+“-Kastens sind, informieren die Box-Nummern, wo sich das jeweilige Material in dem „Experimento | 8+“-Kasten befindet. 3 Schüsseln mit heißem, lauwarmem Wasser, Eiswasser (alternativ 500 ml Plastikbecher – *lose in der Box*
	1 Handtuch
individuell	Tippkarten/Sprachbildungskarten
	Arbeitsbogen „Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen (Arbeitsblatt 1)“
	Arbeitsbogen „Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen (Arbeitsblatt 2)“
Lehrkraft	1-2 Computer mit Film „Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen (Arbeitsblatt 1 Film für Station 1)“ zur optischen Täuschung
	1-2 große Muscheln
zusätzlich	
pro Schülerin oder Schüler	Arbeitsbogen zur Erstellung des Portfolios
	Arbeitsbogen zur Bewertung des Portfolios
Lehrkraft	Glossar
pro Schülerin oder Schüler	Blankoglossar
pro Schülerin oder Schüler	Arbeitsblatt „Sprachbildung Suchsel-Rätsel“
pro Schülerin oder Schüler	Arbeitsblatt „Sprachbildung Wortliste“

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

5 Bezug zum Rahmenlehrplan Berlin/Brandenburg

5.1 Bezug zu den fachbezogenen Kompetenzen und Standards

Die Schülerinnen und Schüler können …	
mit Fachwissen umgehen	
Niveaustufe C	die Verwendung von Stoffen und Materialien im Alltag beschreiben
Niveaustufe C	die Veränderung von Stoffen beobachten und beschreiben
Niveaustufe D	die Verwendung von Stoffen und Materialien des Alltags aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaft erklären
Niveaustufe D	die Veränderung von Stoffen untersuchen
Niveaustufe D	das Teilchenmodell nutzen, um Aggregatzustände zu beschreiben
Niveaustufe C	verschiedene Energieformen benennen
Niveaustufe C	an Beispielen die Wechselwirkungen zwischen Körpern und Stoffen benennen (Wärmeübertragung u.a.)
Niveaustufe D	Ursache und Wirkung unterscheiden
Die Schülerinnen und Schüler können …	
Erkenntnisse gewinnen	
Niveaustufe C	Beobachtungen beschreiben
Niveaustufe D	zwischen Beobachtung und Deutung unterscheiden
Niveaustufe C	Fragen zu naturwissenschaftlichen Sachverhalten/Objekten formulieren
Niveaustufe C	zu naturwissenschaftlichen Sachverhalten/Objekten Vermutungen in Form von Wenn-dann-Sätzen formulieren
Niveaustufe D	Hypothesen aufstellen, die auf naturwissenschaftlichen Fragestellungen basieren
Niveaustufe C/D	mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte beschreiben
Niveaustufe C/D	Modelle bezüglich ihrer Einsatzmöglichkeiten prüfen
Niveaustufe C/D	Modelle bezüglich ihrer Eignung prüfen
Niveaustufe D	Einheitenvorsätze für Längen-, Flächen-, Volumen- und Masseangaben (Milli, Kilo u.a.) verwenden
	Zusammenhänge zwischen zwei Größen mit Aussagen der Form „je ..., desto ...“ beschreiben

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Die Schülerinnen und Schüler können …	
kommunizieren	
Niveaustufe C/D	Informationen aus einem Text aufgabengeleitet entnehmen und wiedergeben
Niveaustufe D	naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der Alltagssprache unter Einbeziehung von Fachbegriffen beschreiben
Niveaustufe C	Medien nutzen, um eigene Ideen und Themen darzustellen
Niveaustufe D	mit Hilfe 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
Niveaustufe C/D	zwischen alltags- und fachsprachlicher Beschreibung von Sachverhalten unterscheiden
Die Schülerinnen und Schüler können …	
bewerten	
Niveaustufe C/D	Schlussfolgerungen auf der Grundlage naturwissenschaftlichen Alltagswissens ziehen
Niveaustufe C	eine wertende Aussage formulieren
Niveaustufe C/D	Sicherheits- und Verhaltensregeln des naturwissenschaftlichen Unterrichts einhalten

5.2 Bezug zum Basiscurriculum Sprachbildung

Die Schülerinnen und Schüler können …	
Sachverhalte und Informationen zusammenfassend wiedergeben	
Niveaustufe D	Arbeitsergebnisse aus Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit präsentieren
Niveaustufe D	Sachverhalte und Abläufe beschreiben
Niveaustufe D	Beobachtungen wiedergeben
Die Schülerinnen und Schüler können …	
Wörter und Formulierungen der Alltags-, Bildungs- und Fachsprache unterscheiden	
Niveaustufe D	alltagssprachliche und bildungssprachliche Formulierungen situationsgemäß anwenden

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Die Schülerinnen und Schüler können …	
Texte schreiben	
Niveaustufe D	sprachliche Mittel zur Verdeutlichung inhaltlicher Zusammenhänge anwenden
Niveaustufe D	informierende Texte unter Nutzung von geeigneten Textbausteinen sowie von Wortlisten schreiben

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen
Arbeitsblatt 1

Was sind Sinnestäuschungen?

Formuliere eine eigene Vermutung.

Ich vermute, Sinnestäuschungen sind …

_____

_____

_____

_____

Beobachtet und füllt die Tabelle aus.

Sinnes-organ	Sinn	Beispiel aus dem Hörspiel	Was hast du beobachtet?
	Sehsinn		Station 1:
	Hörsinn		Station 2:
	Tastsinn		Station 3:
	Geschmackssinn		
	Geruchssinn		

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Antwort auf die Forscherfrage:

Recherchiert nach weiteren Sinnestäuschungen und beschreibt sie kurz auf einem extra Blatt für euer Portfolio. Nutzt auch Zeichnungen, Fotos oder andere Medien.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen
Arbeitsblatt 1 (Lösung)

Was sind Sinnestäuschungen?

Formuliere eine eigene Vermutung.

Ich vermute, Sinnestäuschungen sind …
Wahrnehmungen, die nicht mit der Wirklichkeit übereinstimmen.

Beobachtet und füllt die Tabelle aus.

Sinnes-organ	Sinn	Beispiel aus dem Hörspiel	Was hast du beobachtet?
das Auge	Sehsinn	Max sieht das Updatefeld auf seinem Bildschirm.	Station 1: Die Bahn im Hintergrund fährt nach links weg.
das Ohr	Hörsinn	Lisa hört das Geräusch der umfallenden Bauklötze.	Station 2: Durch die Muschel hört man das Meeresrauschen.
die Haut	Tastsinn	Max klickt mit dem Finger auf die Computermaus.	Station 3: Mit überkreuzten Fingern fühlt man zwei Nasen.
der Mund	Geschmackssinn	Lisa schmeckt Erdbeerjoghurt.	Lisa schmeckt bzw. riecht Erdbeeren, aber es sind Aromastoffe. (Beispiel aus dem Hörspiel)
die Nase	Geruchssinn	Lisa riecht Erdbeerjoghurt.	

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Antwort auf die Forscherfrage:

Wir können uns nicht immer auf unsere Sinne verlassen, denn manchmal werden sie getäuscht. Wir schmecken, riechen, hören, fühlen oder sehen etwas, das es nicht gibt (Geschmacks- und Geruchssinn: Aroma statt echte Erdbeeren; Hörsinn: Blutzirkulation statt Meeresrauschen; Tastsinn: nur eine Nase statt zwei, Sehsinn: vordere Bahn fährt nach rechts, statt hintere nach links). Das nennt man eine Sinnestäuschung. Diese verfälschten Wahrnehmungen beruhen auf der Verarbeitung der Sinnesimpulse im zentralen Nervensystem.

Recherchiert nach weiteren Sinnestäuschungen und beschreibt sie kurz auf einem extra Blatt für euer Portfolio. Nutzt auch Zeichnungen, Fotos oder andere Medien.

QR-Code: https://de.wikipedia.org/wiki/Wahrnehmungstäuschung

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Vorderseite

Station 2

Sinne und Sinnestäuschungen

– Muschel –

Station 3

Sinne und Sinnestäuschungen

– Finger und Nase –

Station 1

Sinne und Sinnestäuschungen

– S-Bahn –

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Rückseite

Station 2

Hinweis: Jedes Mitglied eurer Gruppe sollte diesen Versuch durchführen.
Besprecht anschließend, was jeder von euch wahrgenommen hat.
Frage: Was kannst du wahrnehmen?
Material: eine große Muschel
Durchführung:
Halte die Muschel dicht an dein Ohr. Sei ganz leise.
Beobachtung:
Schreibe deine Wahrnehmung in die rechte Spalte der Tabelle auf dem Arbeitsbogen (vollständiger Satz).

Station 3

Hinweis: Jeder aus eurer Gruppe sollte diesen Versuch durchführen.
Besprecht anschließend, was jeder von euch wahrgenommen hat.
Frage: Was kannst du wahrnehmen?
Material: Zeige- und Mittelfinger deiner rechten Hand, deine Nase
Durchführung:
Schließe deine Augen. Überkreuze den Zeige- und Mittelfinger deiner rechten Hand und tippe auf deine Nase.
Beobachtung:
Schreibe deine Wahrnehmung in die rechte Spalte der Tabelle auf dem Arbeitsbogen (vollständiger Satz).

Station 1

Hinweis: Jeder aus eurer Gruppe sollte diesen Versuch durchführen.
Besprecht anschließend, was jeder von euch wahrgenommen hat.
Frage: Stellt euch vor, ihr sitzt in der S-Bahn. Was nimmst du wahr?
Material: Computer, Film
Durchführung:
Schaut euch den Film an.
Beobachtet die beiden Bahnen genau.
Beobachtung:
Schreibt Eure Wahrnehmung in die rechte Spalte der Tabelle auf dem Arbeitsbogen (vollständiger Satz).

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Vorderseite

TIPP

die Durchführung

Sinne und Sinnestäuschungen – Station 2

– Muschel –

TIPP

die Durchführung

Sinne und Sinnestäuschungen – Station 3

– Finger und Nase –

TIPP

die Durchführung

Sinne und Sinnestäuschungen – Station 1

– S-Bahn –

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Rückseite

Station 2

Tipp: Beschreibe, was du wahrnimmst.

Woran erinnert dich dieses Geräusch?

Könnte es ein Naturgeräusch sein, das du hörst? Ist es das in Wirklichkeit?

Station 3

Tipp: Beschreibe, was du wahrnimmst.

Beide Finger müssen deine Nase berühren.
Du kannst den Versuch auch an der Nase einer anderen Person durchführen.

Wie viele Nasen fühlst du?

Nimmst du nur eine Nase wahr oder mehrere? Woran könnte das liegen?

Station 1

Tipp: Beschreibe, was du wahrnimmst.

Welche Bahn fährt?

Fährt die Bahn im Hintergrund wirklich nach links weg, oder fährt die Bahn im Vordergrund nach rechts weg?

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

der Sinn, -e

das Sinnesorgan, -e

die Täuschung, -en

die Wahrnehmung, -en

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Substantiv, maskulin Worttrennung: Sinn	**Er hat seinen Sitz in den Sinnesorganen.**
Er ist die Fähigkeit der Wahrnehmung und Empfindung.	**Der Mensch besitzt fünf Sinne: den Hör-, Geruchs-, Geschmacks-, Tast- und Sehsinn.**
Substantiv, Neutrum Worttrennung: Sin|nes|or|gan	**Zu den fünf Sinnesorganen des Menschen gehören Nase, Mund, Ohr, Auge und Haut.**
Es ist ein Organ, das der Aufnahme und Weiterleitung von Sinnesreizen dient.	**Die Nase als Sinnesorgan wird beispielsweise dem Geruchssinn zugeordnet.**
Substantiv, feminin Worttrennung: Täu|schung	**Auch die Sinne können getäuscht werden, bei der die Wahrnehmung und die Wirklichkeit nicht übereinstimmen.**
Die Täuschung ist eine Irreführung.	**Zum Beispiel hören wir Meeresrauschen, wenn wir uns eine große Muschel ans Ohr halten.**
Substantiv, feminin Worttrennung: Wahr|neh|mung	**Manchmal nimmt man Dinge anders wahr als andere, zum Beispiel Wärme oder Kälte.**
Sie ist eine Empfindung.	**Eine Tasse heißer Tee kann von jemandem als warm empfunden werden.**

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Bild: „Badezimmer“ von R. Mayer für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJW/ Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016. Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen
Arbeitsblatt 2

Welche der drei Personen nimmt die Temperatur genau wahr?

Formuliere eine eigene Vermutung.

Ich vermute, dass …

_____

_____

_____

Für das Experiment braucht ihr folgendes Material:

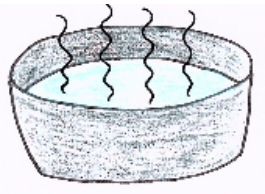


Bild: „heiß“

Schüssel mit heißem Wasser

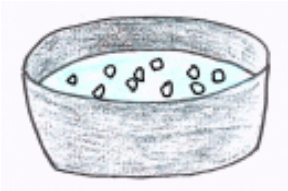


Bild: „Eiswasser“

Schüssel mit Eiswasser

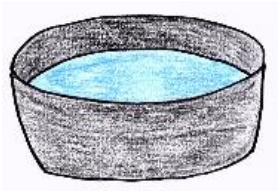


Bild: „lauwarm“

Schüssel mit lauwarmem Wasser

So baut ihr das Experiment auf:

Holt euch die drei Schüsseln. Stellt die Schüssel mit Eiswasser auf den Tisch, und daneben die Schüssel mit heißem Wasser (siehe unteres Bild). Die Schüssel mit dem lauwarmen Wasser stellt ihr etwas abseits (siehe Rückseite).

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

So führt ihr das Experiment in eurer Gruppe durch:

Tipp: Wenn ihr Hilfe benötigt, holt euch eine Tippkarte mit Hinweisen.

Bild: „3-Schüsselversuch 1“

kalt heiß

1. Ein Mitglied eurer Gruppe taucht nun die eine Hand in die Schüssel mit Eiswasser und die andere Hand in die Schüssel mit heißem Wasser. Zählt bis 20.

Bild: „3-Schüsselversuch 2“

lauwarm

2. Dann taucht das gleiche Gruppenmitglied beide Hände gleichzeitig in die dritte Schüssel mit lauwarmem Wasser.

3. Nun wiederholen alle Gruppenmitglieder nacheinander den Versuch.

Beobachtung:

Antwort auf die Forscherfrage

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Wie kann man die Temperaturunterschiede genauer bzw. besser bestimmen?

Bildnachweis

Bilder	Urheber
heiß, Eiswasser, lauwarm, 3-Schüsselversuch 1, 3-Schüsselversuch 2	Janina Dupke für iMINT-Akademie. Berlin für SenBJW/ Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen
Arbeitsblatt 2 (Lösung)

Welche der drei Personen nimmt die Temperatur genau wahr?

Formuliere eine eigene Vermutung.

Ich vermute, dass…
keiner Recht hat, da die Temperaturwahrnehmung von Mensch zu Mensch unterschiedlich ist.

Beobachtung:

TIPP

Die Hand, die vorher im Eiswasser war, empfindet das
lauwarme Wasser wärmer als die Hand, die aus dem heißen Wasser kommt.

Antwort auf die Forscherfrage

TIPP

Es hat niemand Recht, da wir die Temperatur nicht genau bestimmen können.
Unsere Haut kann nur Unterschiede wahrnehmen.

Wie kann man die Temperaturunterschiede genauer bzw. besser bestimmen?

Um die Temperatur genau bestimmen zu können, eignet sich ein Thermometer zum Messen.

QR-Code: Überlege, mit welchem Messgerät du genaue und objektive Daten erhältst.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Vorderseite

TIPP

die Durchführung

Temperaturen schätzen – Anordnung der Schüsseln

TIPP

die Beobachtung

Temperaturen schätzen – Hilfsfragen und Lückentext

TIPP

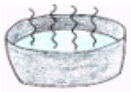
die Antwort auf die Forscherfrage

Temperaturen schätzen – Vergleich mit dem Bild „Badezimmer“

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

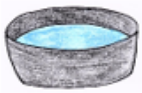
Rückseite

Tipp:
Achtet auf die richtige Anordnung der Schüsseln! Hier seht ihr die Schüsselanordnung, wenn ihr direkt davorsteht und mit dem Versuch beginnen möchtet. Nur so erhaltet ihr eine vergleichbare Beobachtung mit den anderen Gruppen.



Schüssel mit heißem Wasser
Bild: „heiß“

Schüssel mit Eiswasser
Bild: „Eiswasser“



Schüssel mit lauwarmem Wasser
Bild: „lauwarm“

Hilfsfragen:

Was konntet ihr beobachten?
Was habt ihr mit euren Händen wahrgenommen?
Gibt es einen Unterschied zwischen dem Temperaturempfinden der linken und der rechten Hand?
Hilfe für den Satz zur Beobachtung (Lückentext):
Die _____ Hand fühlt sich wärmer an, als die _____ Hand.
In die Lücken werden folgende Wörter eingesetzt: rechte, linke.

Tipp: Erinnert euch an den Comic vor dem Schüssel-Versuch.

Hilfsfrage: Welche Schüssel steht für welche Person?
Vergleich der drei verschiedenen Personen und Schüsseln:
Person aus dem Schnee → Schüssel mit … (heißem, lauwarmem Wasser oder Eiswasser)
Person aus der Dusche → Schüssel mit … (heißem, lauwarmem Wasser oder Eiswasser)
Person vor dem Fernseher → Schüssel mit …(heißem, lauwarmem Wasser oder Eiswasser)

Jede Antwortmöglichkeit kommt nur einmal vor!

Bildnachweis

Bilder	Urheber
heiß, Eiswasser, lauwarm	Janina Dupke für iMINT-Akademie. Berlin für SenBJW/ Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Vorderseite

die Schüssel, -n

das Eiswasser, /

lauwarm, /

heiß, -er, -este,
am heißesten

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Rückseite

Substantiv, feminin Worttrennung: Schüs|sel	**Sie kann zum Aufbewahren von Speisen benutzt werden.**
Sie ist gewöhnlich ein tieferes, meist rundes oder ovales, oben offenes Gefäß.	**In ihr werden oft Suppen und Eintöpfe serviert.**
Substantiv, Neutrum Worttrennung: Eis|was|ser	**Es kann auch Wasser mit Eisstücken sein.**
Es ist eiskaltes Wasser.	**Es hat oft eine Temperatur um die Null Grad Celsius.**
Adjektiv Worttrennung: lau|warm Steigerung: keine	**Lauwarm ist ein Zustand zwischen ganz heiß und ganz kalt.**
Es ist nicht richtig warm, aber auch nicht kalt.	**Beispiele sind: lauwarme Milch oder lauwarmes Wasser.**
Adjektiv Worttrennung: heiß Steigerung: heißer, heißeste	**Heiß bedeutet von [relativ] hoher Temperatur.**
Es bedeutet sehr warm.	**Ein Tee oder Kaffee kann sehr heiß sein.**

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen
Arbeitsblatt Sprachbildung Wortliste

Fülle mithilfe der Wortliste die Arbeitsblätter „Was sind Sinnestäuschungen?“ und „Welche der drei Personen nimmt die Temperatur genau wahr?“ aus.

Substantive	Verben	Adjektive
der Sinn, -e	sehen	links
die Sinnestäuschung, -en	hören	rechts
die Wahrnehmung, -en	fühlen	lauwarm
die Wirklichkeit, -en	schmecken	heiß
der Bildschirm, -e	klicken	eiskalt
das Geräusch, -e	fahren	kalt, kälter
der Finger, /	berühren	warm, wärmer
die Computermaus, ¨-e	überkreuzen	unterschiedlich
der Erdbeerjoghurt, -s	täuschen	
der Aromastoff, -e	empfinden	
die Bahn, -en	übereinstimmen	
die Muschel, -n	wahrnehmen	
das Meeresrauschen, /	eintauchen	
die Nase, -n	bestimmen	
die Schüssel, -n	messen	
das Wasser, /		
das Eiswasser, /		
die Hand, ¨-e		
die Temperatur, -en		
der Unterschied, -e		
die Haut, ¨-e		
das Thermometer, /		

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen
Arbeitsblatt Sprachbildung Suchsel-Rätsel

1. Finde vierzehn Fachbegriffe im Suchsel.

D	M	I	T	N	X	P	Y	Y	Q	T	U	L	I	E	C	Y	T
O	D	P	S	E	G	P	T	F	H	T	A	S	T	S	I	N	N
O	C	F	E	E	E	K	Y	R	B	N	Z	Y	I	N	P	J	D
F	R	J	H	Y	S	H	P	A	U	G	E	R	S	I	N	N	E
F	K	K	E	O	C	U	M	Z	Y	D	P	M	Q	B	X	Y	J
H	H	U	W	A	H	U	I	N	H	W	E	R	T	G	I	E	G
L	A	O	A	W	M	L	N	P	Ö	O	Y	T	Ä	D	G	C	X
L	U	O	H	F	A	L	A	G	R	E	S	A	U	L	E	E	H
U	T	S	R	Y	C	G	S	Y	S	U	I	Y	S	L	R	R	X
P	W	W	N	J	K	H	E	R	I	R	N	K	C	X	U	P	M
I	H	R	E	R	S	D	F	M	N	G	N	E	H	H	C	K	U
Y	S	B	H	Q	S	Y	U	E	N	O	E	Y	U	I	H	C	N
Y	E	K	M	V	I	M	E	X	L	Q	S	K	N	D	S	E	D
U	H	F	U	R	N	V	G	P	B	O	O	T	G	O	S	I	B
N	S	O	N	M	N	H	O	H	R	I	R	F	E	W	I	L	U
W	I	V	G	R	R	X	S	H	Y	H	G	O	N	L	N	V	C
C	N	L	Q	U	P	C	G	Z	Q	U	A	I	X	D	N	C	E
D	N	P	O	R	H	W	C	X	A	Y	N	E	P	A	W	E	G

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

2. Beschreibe einen Fachbegriff deiner Wahl aus dem Suchsel.

3. Lies die Beschreibung einer Mitschülerin oder einem Mitschüler vor und lass dir den Fachbegriff nennen.

Zusatz für Leistungsstarke

Denke dir ein eigenes Rätsel mit den Fachbegriffen aus dem Suchsel aus. Du bestimmst selbst, welche andere Rätselform du verwenden möchtest (zum Beispiel eine Rätselfrage zu einem Fachbegriff oder mehreren Fachbegriffen formulieren, eine Rätselraupe oder Rätselschlage erstellen).

Hier ist Platz für dein Rätsel (du kannst auch ein extra Blatt nehmen, wenn es ein sehr großes Rätsel werden soll):

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen
Arbeitsblatt Sprachbildung Suchsel-Rätsel

1. Finde vierzehn Fachbegriffe im Suchsel.

W	W	S	Z	L	G	W	H	B	W	W	C	O	T	L	R	L	I	P	G
W	W	Z	G	R	E	J	B	K	D	K	N	E	S	E	I	K	I	J	Z
V	C	W	N	R	N	O	P	U	H	G	P	I	Y	W	E	I	T	L	Z
C	E	T	B	E	E	V	H	A	U	T	H	L	M	H	P	F	W	U	Q
U	V	D	W	I	E	E	G	B	U	H	B	V	H	E	P	Y	G	X	V
T	G	E	S	C	H	M	A	C	K	S	S	I	N	N	E	U	E	U	B
P	G	U	P	G	S	S	O	H	R	P	A	X	S	M	N	V	A	S	E
W	Q	F	I	N	A	S	E	D	Y	X	G	I	E	B	P	I	D	I	N
C	Q	N	S	G	E	R	U	C	H	S	S	I	N	N	M	H	J	N	W
J	K	Y	S	D	G	F	W	S	I	N	N	E	G	U	P	J	T	N	B
N	R	Q	C	D	Y	E	I	V	K	M	U	N	D	C	C	L	Q	E	E
S	W	L	M	N	Y	W	H	L	Q	P	M	T	K	W	P	O	U	S	V
W	D	P	Q	U	P	T	Ä	U	S	C	H	U	N	G	E	N	H	O	C
P	S	F	S	G	I	H	T	A	S	T	S	I	N	N	V	E	C	R	H
R	E	I	O	R	P	I	T	G	Y	J	E	E	A	M	H	J	J	G	K
O	H	R	C	D	P	M	C	M	O	C	F	H	S	C	O	G	U	A	Z
A	S	W	N	A	U	G	E	Q	O	T	O	P	R	Q	X	C	B	N	S
S	I	C	P	W	A	H	R	N	E	H	M	U	N	G	M	F	O	O	B
Q	N	W	O	M	T	K	Q	H	S	H	Ö	R	S	I	N	N	G	G	V
A	N	F	M	B	F	H	N	G	B	T	K	B	G	G	F	T	C	O	X

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

2. Beschreibe einen Fachbegriff deiner Wahl aus dem Suchsel.

3. Lies die Beschreibung einer Mitschülerin oder einem Mitschüler vor und lass dir den Fachbegriff nennen.

Zusatz für Leistungsstarke

Denke dir ein eigenes Rätsel mit den Fachbegriffen aus dem Suchsel aus. Du bestimmst selbst, welche andere Rätselform du verwenden möchtest (zum Beispiel eine Rätselfrage zu einem Fachbegriff oder mehreren Fachbegriffen formulieren, eine Rätselraupe oder Rätselschlage erstellen).

Hier ist Platz für dein Rätsel (du kannst auch ein extra Blatt nehmen, wenn es ein sehr großes Rätsel werden soll):

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen
Arbeitsblatt Sprachbildung

1. Finde vierzehn Fachbegriffe im Suchsel.

E	F	K	U	K	B	U	W	D	R	S	M	J	T	Z	S	N	M	S	V	J	T
G	P	Y	X	J	O	Y	G	O	V	X	J	O	D	J	E	E	A	J	M	M	T
H	W	E	K	K	J	I	H	I	R	G	O	F	L	G	S	Z	U	N	Y	J	Y
Q	S	G	S	P	X	W	O	P	A	E	G	B	N	E	P	F	N	G	R	A	Z
L	E	E	L	S	Z	Y	H	O	E	S	Z	V	N	R	R	P	H	T	G	R	V
T	H	S	D	S	P	Z	T	E	G	O	I	J	A	U	T	A	C	V	W	I	D
M	S	C	P	I	I	I	Y	Z	M	T	S	G	G	C	L	G	F	Q	K	H	D
L	I	H	V	N	G	Z	H	F	D	I	V	Z	R	H	N	N	I	S	R	Ö	H
Q	N	M	R	N	R	I	I	X	Y	D	C	S	O	S	N	X	H	A	Y	W	F
E	N	A	N	E	K	J	L	W	J	A	I	K	S	S	C	R	A	S	S	E	J
K	N	C	B	E	G	I	G	A	W	W	Q	J	E	I	L	H	U	T	N	V	T
C	E	K	H	X	W	H	U	H	B	B	B	E	N	N	R	L	T	T	E	Z	U
D	G	S	D	E	T	D	Y	R	M	V	H	F	N	N	S	V	H	A	Z	U	F
X	T	S	P	Y	I	K	P	N	N	W	M	O	I	C	K	J	W	S	F	C	W
Y	S	I	C	T	J	U	V	E	I	F	G	K	S	D	R	Q	P	T	Y	M	R
F	N	N	T	Ä	U	S	C	H	U	N	G	E	N	E	U	T	D	S	Q	U	B
S	N	N	S	P	H	M	U	M	J	G	O	J	Q	E	F	G	M	I	E	N	E
M	C	P	J	E	L	N	I	U	M	W	H	N	C	U	R	O	I	N	G	D	V
V	G	D	Q	R	G	A	W	N	Z	N	Q	R	B	N	B	J	K	N	U	P	P
J	Z	Q	B	G	K	S	S	G	E	V	Z	H	F	J	Q	A	E	S	A	S	E
W	U	B	V	N	G	E	M	W	N	Z	F	O	S	Q	E	K	R	M	U	U	L
I	I	U	U	P	G	B	P	E	I	H	L	B	O	L	V	U	T	Q	B	N	X

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

2. Beschreibe einen Fachbegriff deiner Wahl aus dem Suchsel.

3. Lies die Beschreibung einer Mitschülerin oder einem Mitschüler vor und lass dir den Fachbegriff nennen.

Zusatz für Leistungsstarke

Denke dir ein eigenes Rätsel mit den Fachbegriffen aus dem Suchsel aus. Du bestimmst selbst, welche andere Rätselform du verwenden möchtest (zum Beispiel eine Rätselfrage zu einem Fachbegriff oder mehreren Fachbegriffen formulieren, eine Rätselraupe oder Rätselschlage erstellen).

Hier ist Platz für dein Rätsel (du kannst auch ein extra Blatt nehmen, wenn es ein sehr großes Rätsel werden soll):

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen
Arbeitsblatt Sprachbildung Suchsel-Rätsel (Lösung)

1. Finde vierzehn Fachbegriffe im Suchsel.

D	M	I	T	N	X	P	Y	Y	Q	T	U	L	I	E	C	Y	T
O	D	P	S	E	G	P	T	F	H	T	A	S	T	S	I	N	N
O	C	F	E	E	E	K	Y	R	B	N	Z	Y	I	N	P	J	D
F	R	J	H	Y	S	H	P	A	U	G	E	R	S	I	N	N	E
F	K	K	E	O	C	U	M	Z	Y	D	P	M	Q	B	X	Y	J
H	H	U	W	A	H	U	I	N	H	W	E	R	T	G	I	E	G
L	A	O	A	W	M	L	N	P	Ö	O	Y	T	Ä	D	G	C	X
L	U	O	H	F	A	L	A	G	R	E	S	A	U	L	E	E	H
U	T	S	R	Y	C	G	S	Y	S	U	I	Y	S	L	R	R	X
P	W	W	N	J	K	H	E	R	I	R	N	K	C	X	U	P	M
I	H	R	E	R	S	D	F	M	N	G	N	E	H	H	C	K	U
Y	S	B	H	Q	S	Y	U	E	N	O	E	Y	U	I	H	C	N
Y	E	K	M	V	I	M	E	X	L	Q	S	K	N	D	S	E	D
U	H	F	U	R	N	V	G	P	B	O	O	T	G	O	S	I	B
N	S	O	N	M	N	H	O	H	R	I	R	F	E	W	I	L	U
W	I	V	G	R	R	X	S	H	Y	H	G	O	N	L	N	V	C
C	N	L	Q	U	P	C	G	Z	Q	U	A	I	X	D	N	C	E
D	N	P	O	R	H	W	C	X	A	Y	N	E	P	A	W	E	G

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

2. Beschreibe einen Fachbegriff deiner Wahl aus dem Suchsel.

Beispiel Sinnesorgan:
Das Sinnesorgan ist ein Organ, das der Aufnahme und Weiterleitung von Sinnesreizen dient.

3. Lies die Beschreibung einer Mitschülerin bzw. einem Mitschüler vor und lass dir den Fachbegriff nennen.

Zusatz für Leistungsstarke

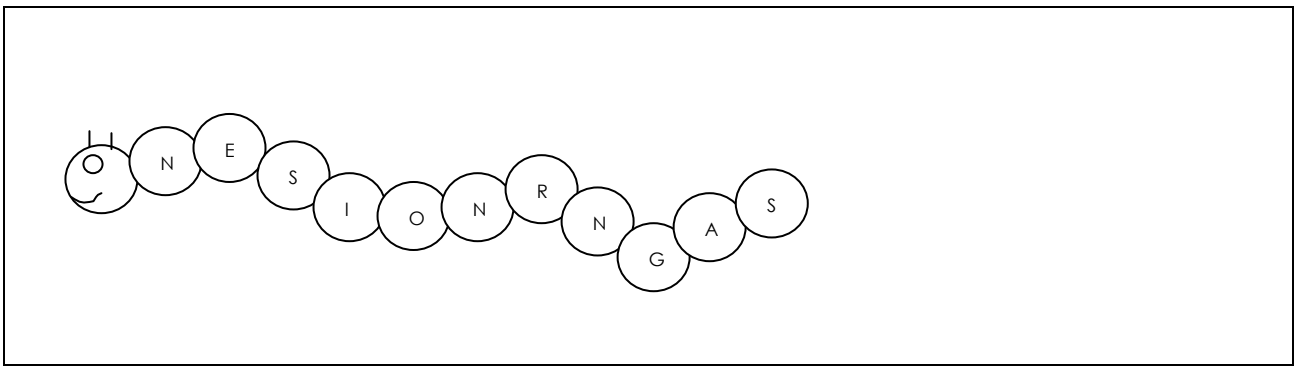
Denke dir ein eigenes Rätsel mit den Fachbegriffen aus dem Suchsel aus. Du bestimmst selbst, welche andere Rätselform du verwenden möchtest (zum Beispiel eine Rätselfrage zu einem Fachbegriff oder mehreren Fachbegriffen formulieren, eine Rätselraupe oder Rätselschlage erstellen).

Hier ist Platz für dein Rätsel (du kannst auch ein extra Blatt nehmen, wenn es ein sehr großes Rätsel werden soll):

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Beispiel Rätselfrage:
Hierzu zählen Augen, Ohren, Mund, Nase und Haut. Was ist es?
Lösung: Jedes aufgezählte Körperteil ist ein Sinnesorgan.

Beispiel Rätselraupe (Buchstabendurcheinander):



Lösung: Sinnesorgan

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen
Arbeitsblatt Sprachbildung Lösungsblatt

1. Finde vierzehn Fachbegriffe im Suchsel.

W	W	S	Z	L	G	W	H	B	W	W	C	O	T	L	R	L	I	P	G
W	W	Z	G	R	E	J	B	K	D	K	N	E	S	E	I	K	I	J	Z
V	C	W	N	R	N	O	P	U	H	G	P	I	Y	W	E	I	T	L	Z
C	E	T	B	E	E	V	H	A	U	T	H	L	M	H	P	F	W	U	Q
U	V	D	W	I	E	E	G	B	U	H	B	V	H	E	P	Y	G	X	V
T	G	E	S	C	H	M	A	C	K	S	S	I	N	N	E	U	E	U	B
P	G	U	P	G	S	S	O	H	R	P	A	X	S	M	N	V	A	S	E
W	Q	F	I	N	A	S	E	D	Y	X	G	I	E	B	P	I	D	I	N
C	Q	N	S	G	E	R	U	C	H	S	S	I	N	N	M	H	J	N	W
J	K	Y	S	D	G	F	W	S	I	N	N	E	G	U	P	J	T	N	B
N	R	Q	C	D	Y	E	I	V	K	M	U	N	D	C	C	L	Q	E	E
S	W	L	M	N	Y	W	H	L	Q	P	M	T	K	W	P	O	U	S	V
W	D	P	Q	U	P	T	Ä	U	S	C	H	U	N	G	E	N	H	O	C
P	S	F	S	G	I	H	T	A	S	T	S	I	N	N	V	E	C	R	H
R	E	I	O	R	P	I	T	G	Y	J	E	E	A	M	H	J	J	G	K
O	H	R	C	D	P	M	C	M	O	C	F	H	S	C	O	G	U	A	Z
A	S	W	N	A	U	G	E	Q	O	T	O	P	R	Q	X	C	B	N	S
S	I	C	P	W	A	H	R	N	E	H	M	U	N	G	M	F	O	O	B
Q	N	W	O	M	T	K	Q	H	S	H	Ö	R	S	I	N	N	G	G	V
A	N	F	M	B	F	H	N	G	B	T	K	B	G	G	F	T	C	O	X

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

2. Beschreibe einen Fachbegriff deiner Wahl aus dem Suchsel.

Beispiel Sinnesorgan:
Das Sinnesorgan ist ein Organ, das der Aufnahme und Weiterleitung von Sinnesreizen dient.

3. Lies die Beschreibung einer Mitschülerin oder einem Mitschüler vor und lass dir den Fachbegriff nennen.

Zusatz für Leistungsstarke

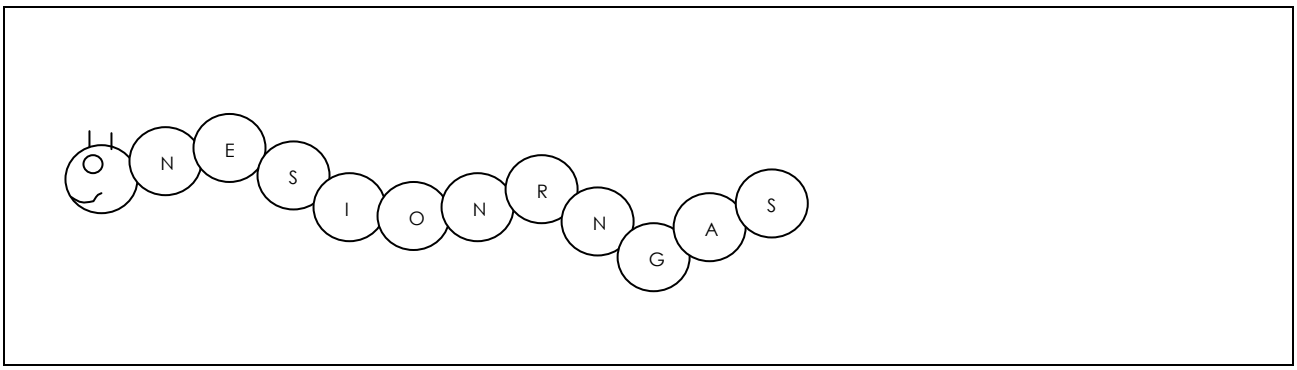
Denke dir ein eigenes Rätsel mit den Fachbegriffen aus dem Suchsel aus. Du bestimmst selbst, welche andere Rätselform du verwenden möchtest (zum Beispiel eine Rätselfrage zu einem Fachbegriff oder mehreren Fachbegriffen formulieren, eine Rätselraupe oder Rätselschlage erstellen).

Hier ist Platz für dein Rätsel (du kannst auch ein extra Blatt nehmen, wenn es ein sehr großes Rätsel werden soll):

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Beispiel Rätselfrage:
Hierzu zählen Augen, Ohren, Mund, Nase und Haut. Was ist es?
Lösung: Jedes aufgezählte Körperteil ist ein Sinnesorgan.

Beispiel Rätselraupe (Buchstabendurcheinander):



Lösung: Sinnesorgan

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen
Arbeitsblatt Sprachbildung Lösungsblatt

1. Finde vierzehn Fachbegriffe im Suchsel.

E	F	K	U	K	B	U	W	D	R	S	M	J	T	Z	S	N	M	S	V	J	T
G	P	Y	X	J	O	Y	G	O	V	X	J	O	D	J	E	E	A	J	M	M	T
H	W	E	K	K	J	I	H	I	R	G	O	F	L	G	S	Z	U	N	Y	J	Y
Q	S	G	S	P	X	W	O	P	A	E	G	B	N	E	P	F	N	G	R	A	Z
L	E	E	L	S	Z	Y	H	O	E	S	Z	V	N	R	R	P	H	T	G	R	V
T	H	S	D	S	P	Z	T	E	G	O	I	J	A	U	T	A	C	V	W	I	D
M	S	C	P	I	I	I	Y	Z	M	T	S	G	G	C	L	G	F	Q	K	H	D
L	I	H	V	N	G	Z	H	F	D	I	V	Z	R	H	N	N	I	S	R	Ö	H
Q	N	M	R	N	R	I	I	X	Y	D	C	S	O	S	N	X	H	A	Y	W	F
E	N	A	N	E	K	J	L	W	J	A	I	K	S	S	C	R	A	S	S	E	J
K	N	C	B	E	G	I	G	A	W	W	Q	J	E	I	L	H	U	T	N	V	T
C	E	K	H	X	W	H	U	H	B	B	B	E	N	N	R	L	T	T	E	Z	U
D	G	S	D	E	T	D	Y	R	M	V	H	F	N	N	S	V	H	A	Z	U	F
X	T	S	P	Y	I	K	P	N	N	W	M	O	I	C	K	J	W	S	F	C	W
Y	S	I	C	T	J	U	V	E	I	F	G	K	S	D	R	Q	P	T	Y	M	R
F	N	N	T	Ä	U	S	C	H	U	N	G	E	N	E	U	T	D	S	Q	U	B
S	N	N	S	P	H	M	U	M	J	G	O	J	Q	E	F	G	M	I	E	N	E
M	C	P	J	E	L	N	I	U	M	W	H	N	C	U	R	O	I	N	G	D	V
V	G	D	Q	R	G	A	W	N	Z	N	Q	R	B	N	B	J	K	N	U	P	P
J	Z	Q	B	G	K	S	S	G	E	V	Z	H	F	J	Q	A	E	S	A	S	E
W	U	B	V	N	G	E	M	W	N	Z	F	O	S	Q	E	K	R	M	U	U	L
I	I	U	U	P	G	B	P	E	I	H	L	B	O	L	V	U	T	Q	B	N	X

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

2. Beschreibe einen Fachbegriff deiner Wahl aus dem Suchsel.

Beispiel Sinnesorgan:
Das Sinnesorgan ist ein Organ, das der Aufnahme und Weiterleitung von Sinnesreizen dient.

3. Lies die Beschreibung einer Mitschülerin oder einem Mitschüler vor und lass dir den Fachbegriff nennen.

Zusatz für Leistungsstarke

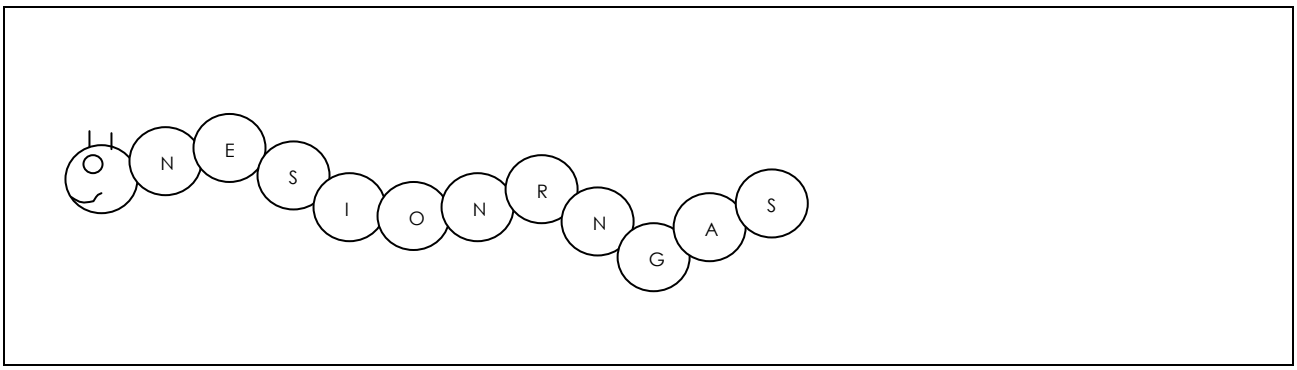
Denke dir ein eigenes Rätsel mit den Fachbegriffen aus dem Suchsel aus. Du bestimmst selbst, welche andere Rätselform du verwenden möchtest (zum Beispiel eine Rätselfrage zu einem Fachbegriff oder mehreren Fachbegriffen formulieren, eine Rätselraupe oder Rätselschlage erstellen).

Hier ist Platz für dein Rätsel (du kannst auch ein extra Blatt nehmen, wenn es ein sehr großes Rätsel werden soll):

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Beispiel Rätselfrage:
Hierzu zählen Augen, Ohren, Mund, Nase und Haut. Was ist es?
Lösung: Jedes aufgezählte Körperteil ist ein Sinnesorgan.

Beispiel Rätselraupe (Buchstabendurcheinander):



Lösung: Sinnesorgan

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 2 – Temperatur von Getränken
Hinweise für die Lehrkraft

Zeitbedarf: ca. 2 Unterrichtsstunden

1 Einleitung

In dieser Lernumgebung erlernen die Schülerinnen und Schüler den Aufbau und Umgang mit einem Thermometer. Sie lernen Thermometerarten mit unterschiedlichen Mess- und Anwendungsbereichen kennen. Ausgehend von einer fiktiven Geschichte planen sie einen Versuch zum Mischen von Flüssigkeiten, führen diesen durch und notieren Messergebnisse. Zudem kann die Sprachbildung durch eine Übung zum Wechsel der Darstellungsformen und eine Wortliste vertieft werden. Für sehr leistungsstarke Schülerinnen und Schüler gibt es zusätzlich eine Umrechungsaufgabe zu den verschiedenen Skalen Celsius, Fahrenheit und Kelvin.

2 Verlaufsplan

Phase/Inhalte	Geplante Schüleraktivität/ Impulse der Lehrkraft	Didaktischer Kurzkommentar
Einstieg thermische Sinnestäuschung	Die Lehrkraft präsentiert kurz die Schüsseln aus Lernumgebung 1 – Sinne und Sinnestäuschungen. Eine Gruppe Schülerinnen und Schüler stellt kurz den 3-Schüssel-Versuch und die daraus gewonnenen Erkenntnisse vor. **Medien:** 3 Schüsseln aus Lernumgebung 1 **Sozialform:** Gruppenpräsentation	Anknüpfung an Lernumgebung 1, stummer Impuls, Aktivierung des Vorwissens
Erarbeitung ▪ Aufbau eines Thermometers ▪ Thermometerarten	Die Schülerinnen und Schüler zeichnen aus dem Gedächtnis ein Thermometer und vergleichen ihre Zeichnungen miteinander. Die Schülerinnen und Schüler erkennen den „Grundbauplan“ eines Thermometers und übertragen ihn auf unterschiedliche Thermometerarten. Deren Einsatz und Messbereich werden erarbeitet und im Plenum vorgestellt. **Medien:** Blankopapier, dicke, schwarze Stifte, Tafel, Magnete, unterschiedliche Thermometer, Sprachbildungskarten **Sozialform:** Einzelarbeit, Plenum, Gruppenarbeit	Aktivierung des Alltagswissens, Ergebnispräsentation der Gruppenarbeit
Ergebnissicherung ▪ Aufbau eines Thermometers	Die Schülerinnen und Schüler übernehmen das Tafelbild. Für leistungsstarke Schülerinnen und	

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

▪ Thermometerarten	Schüler wird an dieser Stelle eine weiterführende Aufgabe erteilt: Grad Celsius, Grad Fahrenheit und Kelvin sind ineinander umzuwandeln. **Medien:** Tafel/Smartboard, Arbeitsbogen „Thermometerarten und -aufbau“, Arbeitsblatt für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler **Sozialform:** Einzelarbeit	
Hinführung zur Anwendung	Die Lehrkraft erzählt Geschichte zur Herstellung eines11°C- kalten Getränks **Medien:** Einstiegsbild mit Geschichte **Sozialform:** Lehrervortrag	Identifizierung mit dem Stundeninhalt
Erarbeitung ▪ Üben des Mischens von Flüssigkeiten ▪ Messübungen	Die Schülerinnen und Schüler planen selbstständig einen Versuch zur Herstellung eines Mischgetränkes mit einer Temperatur von 11 °C, führen diesen durch und protokollieren ihn. **Medien:** Arbeitsbogen „Lernumgebung 2 – Temperatur von Getränken (Arbeitsblatt 2)“, Bechergläser, Pipetten, Messzylinder, Flüssigkeitsthermometer, Eiswasser, warmes Wasser, Tippkarten **Sozialform:** Gruppenarbeit	naturwissenschaftliche Vorgehensweise üben
Auswertung	Gruppen berichten kurz über die vorangegangene Arbeitsphase. **Medien:** Arbeitsbogen „Lernumgebung 2 – Temperatur von Getränken (Arbeitsblatt 2)“ **Sozialform:** Gruppenvorträge	
Bei Bedarf	Die Schülerinnen und Schüler führen das Portfolio/Glossar weiter. Vertiefende Sprachbildung: Übung zum Wechsel der Darstellungsformen und Wortliste (LU2 Temperatur von Getränken) Zusatzaufgaben für sehr leistungsstarke Schülerinnen und Schüler (Zusatzaufgaben LU2 Temperatur von Getränken)	Reflektion Sprachbildung

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

3 Didaktisch-methodische Hinweise (Praktische Hinweise zur Durchführung)

- Zum **Einstieg** in diese Lernumgebung dienen die Schüsseln aus Lernumgebung 1 (Sinne und Sinnestäuschungen) in Form eines stummen Impulses.

- Eine Gruppe stellt daraufhin zur **Aktivierung des Vorwissens** die Inhalte der letzten Lernumgebung vor.

- Besondere Beachtung sollten hierbei die unterschiedlichen Temperaturwahrnehmungen finden. Auch wird noch einmal die Notwendigkeit eines Messinstrumentes herausgearbeitet.

- Die Schülerinnen und Schüler werden aufgefordert, ein Thermometer auf Blankopapier zu zeichnen. (Möglichst eine Unterlage oder dickes Papier benutzen, um ein Durchschreiben auf den Tisch zu vermeiden.)

- Hierdurch erhält die Lehrperson einen genauen Überblick über das vorhandene Vorwissen und die Kinder können sich mit ihren Mitschülerinnen und Mitschülern vergleichen.

- Die Zeichnungen werden an der Tafel gesammelt und verglichen. Unterschiede und Gemeinsamkeiten werden festgestellt.

- Die Lehrkraft zeichnet ein **Flüssigkeitsthermometer** an die Tafel und beschriftet die Teile; hier bietet sich der Einsatz der Sprachbildungskarten an.

- Die Schülerinnen und Schüler erhalten in Gruppen unterschiedliche **Thermometerarten**. Sie tauschen sich in ihrer Gruppe bzgl. des Aufbaus und Messbereichs aus und machen sich gemeinsam über den jeweiligen möglichen Einsatzbereich Gedanken. Anschließend stellen die Gruppen nacheinander im Plenum ihre Thermometer vor und notieren Thermometerart, Messeinsatz und -bereich an der Tafel.

- Austeilen des Arbeitsbogens „Lernumgebung 2 – Temperatur von Getränken (Arbeitsblatt 1)“. Die Schülerinnen und Schüler übernehmen die Tabelle, zeichnen ein Thermometer und beschriften die Zeichnung mit den Fachbegriffen.

- Ein Vergleich eines digitalen mit einem analogen Thermometer verdeutlicht die Unterschiede im Bau, der Art der Temperaturanzeige und der Messgenauigkeit.

- Leistungsstarken Schülerinnen und Schülern kann an dieser Stelle eine Zusatzaufgabe erteilt werden. Durch den dafür zur Verfügung gestellten Arbeitsbogen lernen sie Grad Celsius, Kelvin und Grad Fahrenheit kennen und ineinander umzurechnen.

- Im zweiten Teil der Lernumgebung 2 wird das **Messen mit dem Thermometer** geübt.

- Der Einstieg erfolgt über die Methode des „storytelling“ und wird durch das Präsentieren einer Abbildung zusätzlich unterstützt.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

- Mit Hilfe der **Manager/in-Karten** ist eine zügige Gruppeneinteilung und klare Aufgabenverteilung möglich.

- Den Schülerinnen und Schülern stehen zur **Planung und Durchführung des Versuches** geeignete Materialien zur Verfügung sowie Tippkarten zur Unterstützung.

- Die Schülerinnen und Schüler sollen den Versuch protokollieren und ihre Beobachtung mittels einer Tabelle festhalten.

- In der abschließenden Auswertungsphase berichten die Gruppen kurz über ihre Vorgehensweise und welche Schwierigkeiten beim Erreichen des Zieles auftraten.

- **Bei Bedarf:** Am Ende dieser Lernumgebung sollten im **Glossar** die wesentlichen Begriffe hierzu festgehalten und das Portfolio weitergeführt worden sein.

Vertiefende Sprachbildung

- Wechsel der Darstellungsformen Text und Tabelle
  Methodenwerkzeug: Die verschieden Darstellungsformen „Text und Tabelle“ werden durch Zuordnung oder Produktion eines Textes bzw. einer Tabelle ineinander überführt.
  Umsetzung im vorliegenden Material:
  In der ersten Aufgabe werden drei Alltagssituationen beschrieben, bei denen die Mischung von Flüssigkeiten unterschiedlicher Temperatur auftritt. Hier müssen die Schülerinnen und Schüler den Texten die passenden Messtabellen zuordnen. In der zweiten Aufgabe wird eine Alltagsituation beschrieben, zu der die Schülerinnen und Schüler die Messtabelle ausfüllen müssen. Die dritte Aufgabe ist eine offene Aufgabenstellung, bei der die Schülerinnen und Schüler zu einer vorgegeben Messtabelle einen passenden Text schreiben müssen. Der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben nimmt zu. Die beschriebenen Übungen eignen sich dazu, den Umgang mit der Messtabelle zu üben, bevor die Schülerinnen und Schüler den Versuch zur Mischung von Flüssigkeiten durchführen.

- Wortliste
  Methodenwerkzeug: Wortlisten sind Auflistungen, die wichtige Worte und Fachbegriffe enthalten. Sie können zum Nachschlagen, Wiederholen und Üben eingesetzt werden. In der vorliegenden Wortliste sind die Substantive mit Artikel und der Pluralbildung aufgeführt.
  Umsetzung im vorliegenden Material:
  Die vorliegende Wortliste ist besonders geeignet, die Bearbeitung der Arbeitsaufträge auf den Arbeitsblättern („Welche Thermometerarten gibt es?“, „Stellt ein ‚Mischgetränk‘ her, das eine Temperatur von genau 11 °C hat.“) zu erleichtern. Die Wortliste unterstützt das Formulieren sprachlich korrekter Texte und fachlicher Zusammenhänge.
  Entweder macht man die Wortliste allen Schülerinnen und Schülern mittels Overhead-Projektor/Smartboard zugänglich, notiert sie unterrichtsbegleitend an der Tafel oder stellt sie bei Bedarf einzelnen Schülerinnen und Schülern zur Verfügung.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

4 Material zur Durchführung dieser Lernumgebung

Adressat	Material
pro Schülerin oder Schüler	Blankopapier
	dicker schwarzer Stift
Lehrkraft	Sprachbildungskarten
pro Schülerin oder Schüler	Arbeitsbogen „Lernumgebung 2 – Temperatur von Getränken (Arbeitsblatt 1)“
individuell	Tippkarten (individuelle Hilfen zur Bearbeitung des Arbeitsbogens)
Lehrkraft	Glossar
	Kaltes und heißes Wasser
	Einstiegsgeschichte „Apfelschorle“ mit Bild (Lernumgebung 2 – Temperatur von Getränken (Arbeitsblatt 2 Folie Einstiegsbild)
	Smartboard/Overhead-Projektor
pro Gruppe	Managerkarten
	unterschiedlich temperiertes Wasser
	unterschiedliche Thermometerarten
pro Schülerin oder Schüler	Arbeitsbogen „Lernumgebung 2 – Temperatur von Getränken (Arbeitsblatt 2)“ Arbeitsbogen „Arbeitsblatt für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler“
individuell	Tippkarten Computer oder Taschenrechner für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler
pro Gruppe	Für die Lehrkräfte, die im Besitz eines „Experimento | 8+“-Kastens sind, informieren die Box-Nummern, wo sich das jeweilige Material in dem „Experimento | 8+“-Kasten befindet. Versuchsmaterialien (Bechergläser, 500 ml-Plastikbecher – *lose in der Box*, 100 ml Plastikbecher – *Box Nr. 18*, Flüssigkeitsthermometer – *Box Nr. 17*, Messzylinder) Küchenrolle, Geschirrhandtuch
Lehrkraft	Sprachbildungskarten
pro Schülerin oder Schüler	begonnenes Glossar aus Lernumgebung 1
individuell	Schreibpapier
Lehrkraft	Glossar
pro Schülerin oder Schüler	Arbeitsblatt „Sprachbildung Wechsel der Darstellungsformen Text-Tabelle“
pro Schülerin oder Schüler	Arbeitsblatt „Sprachbildung Wortliste“

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

5 Bezug zum Rahmenlehrplan Berlin/Brandenburg

5.1 Bezug zu den fachbezogenen Kompetenzen und Standards

Die Schülerinnen und Schüler können …	
Erkenntnisse gewinnen, beobachten, vergleichen, ordnen	
Niveaustufe C	Beobachtungen beschreiben
Niveaustufe D	zwischen Beobachtung und Deutung unterscheiden
Die Schülerinnen und Schüler können …	
naturwissenschaftliche Untersuchungen durchführen	
Niveaustufe C	Fragen zu naturwissenschaftlichen Sachverhalten formulieren
Niveaustufe D	naturwissenschaftliche Fragen formulieren
Niveaustufe C	zu naturwissenschaftlichen Sachverhalten Vermutungen in Form von Wenn-dann-Sätzen formulieren
Niveaustufe D	Hypothesen aufstellen, die auf naturwissenschaftlichen Fragestellungen basieren
Niveaustufe C	vorgegebene Experimente unter Anleitung durchführen
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
Die Schülerinnen und Schüler können …	
Elemente der Mathematik anwenden	
Niveaustufe C	Daten in Tabellen eintragen
Niveaustufe D	Daten strukturieren und Tabellen nach Vorgabe darstellen
Niveaustufe C	naturwissenschaftliche Sachverhalte alltagssprachlich beschreiben
Niveaustufe D	naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der Alltagssprache unter Einbeziehung von Fachbegriffen beschreiben
Niveaustufe C	Untersuchungen beschreiben
Niveaustufe D	Untersuchungen nach Vorgaben protokollieren

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

5.2 Bezug zum Basiscurriculum Sprachbildung

Die Schülerinnen und Schüler können …	
Texte verstehen und nutzen	
Niveaustufe D	aus Texten gezielt Informationen ermitteln
Niveaustufe D	Texte verschiedener Art lesen und in andere Darstellungsformen übertragen
Die Schülerinnen und Schüler können …	
Sachverhalte und Informationen zusammenfassend wiedergeben	
Niveaustufe D	Sachverhalte und Abläufe beschreiben
Niveaustufe D	Beobachtungen wiedergeben
Die Schülerinnen und Schüler können …	
Texte schreiben	
Niveaustufe D	sprachliche Mittel zur Verdeutlichung inhaltlicher Zusammenhänge anwenden
Niveaustufe D	informierende Texte unter Nutzung von geeigneten Textbausteinen sowie von Wortlisten schreiben

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 2 – Temperatur von Getränken
Arbeitsblatt 1

Welche Thermometerarten gibt es?

Verschiedene Thermometer mit unterschiedlichen Messbereichen

Thermometer	Messeinsatz	Messbereich

Gemeinsamkeiten aller Thermometer:

Aufbau eines Flüssigkeitsthermometers:

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Gemeinsamkeiten von Flüssigkeitsthermometern:

Wer hat das Thermometer erfunden? Verfasse einen Text für dein Portfolio auf einem extra Blatt.

Finde am Computer die Unterschiede zwischen den verschiedenen Skalen heraus. Suche nach einer Animation am Computer zu Hause.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 2 – Temperatur von Getränken
Arbeitsblatt 1 (Lösung)

Welche Thermometerarten gibt es?

Verschiedene Thermometer mit unterschiedlichen Messbereichen

Thermometer	Messeinsatz	Messbereich
Badethermometer	**Wassertemperatur**	**+3°C bis +50°C**
Fieberthermometer	**Körpertemperatur**	**bis 43°C**
Innen-/ Außenthermometer	**Zimmer- und Außentemperatur**	**-40°C bis +50°C**
Gefrierschrankthermometer	**Gefrierschranktemperatur**	**-30°C bis +30°C**
Backofenthermometer	**Temperatur im Backofen**	**s. Themenkiste**
Aquarienthermometer	**Wassertemperatur im Aquarium**	**0°C bis 40°C**

Gemeinsamkeiten aller Thermometer: Es sind Messgeräte. Mit jeder Thermometerart kann die Temperatur gemessen werden.

Aufbau eines Flüssigkeitsthermometers: (Zeichnung mit Beschriftung):

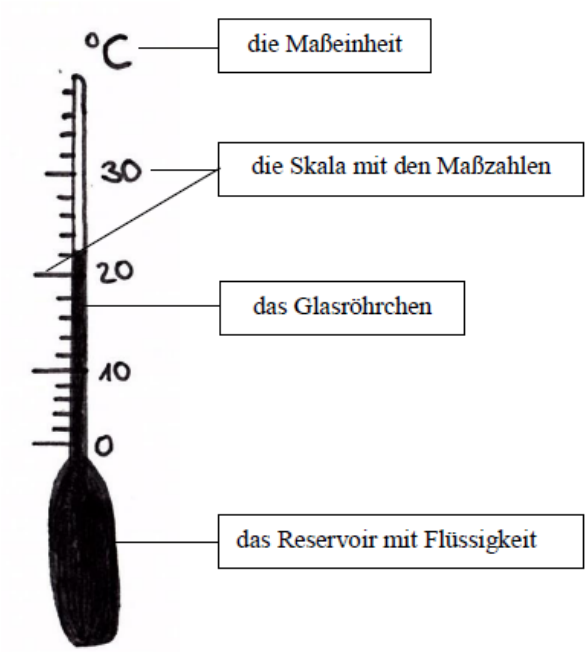


Bild „Thermometer“

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Gemeinsamkeiten von <u>Flüssigkeitsthermometern:</u> Sie haben eine Skala mit Maßzahlen, eine Maßeinheit, ein Reservoir mit Flüssigkeit und ein Glasröhrchen.

Wer hat das Thermometer erfunden? Verfasse einen Text für dein Portfolio auf einem extra Blatt.

Finde am Computer die Unterschiede zwischen den verschiedenen Skalen heraus. Suche nach einer Animation am Computer zu Hause.

QR-Codes: https://de.wikipedia.org/wiki/Thermometer
http://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mf_teplotni_stupnice&l=de

Bildnachweis

Bild	Urheber
Thermometer	Janina Dupke für iMINT-Akademie. Berlin für SenBJW/ Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 2 – Temperatur von Getränken Arbeitsblatt 2 Einstiegsmedien zu Messübung Apfelschorle

Bild: „Getränke“

Lisa und Max dürfen in den Sommerferien bei Lisas Onkel im Restaurant aushelfen. Im Restaurant werden auch Limonaden und Apfelschorlen serviert. Lisas Onkel möchte, dass diese Mischgetränke immer eine Serviertemperatur von 11°C haben. Deshalb sollen Lisa und Max die Herstellung einer Apfelschorle von 11°C üben. Sie nehmen dazu kalten Apfelsaft aus dem Kühlschrank und warmes Mineralwasser aus dem Lager.
Wie sollten Lisa und Max vorgehen?

Bildnachweis

Bild	Urheber
Getränke	J. Kranz für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJW/ Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 2 – Temperatur von Getränken
Arbeitsblatt 2

Stellt ein „Mischgetränk“ her, das eine Temperatur von genau 11 °C hat.

Füllt das folgende Versuchsprotokoll aus und fertigt eine Messtabelle an.

Wie geht ihr vor? Notiert eure Vorüberlegungen!

Material:

TIPP

Versuchsaufbau:

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Versuchsdurchführung:

TIPP

Beobachtung:

Zeichnet eine Tabelle und tragt eure Messwerte ein.

TIPP

Auswertung:

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Nenne zwei weitere Beispiele zur Vermischung von kalten und warmen Flüssigkeiten im Haushalt!

Wie kann man im heißen Sommer Getränke kühlen?

Schreibe die Antwort auf ein extra Blatt für dein Portfolio.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 2 – Temperatur von Getränken
Arbeitsblatt 2 (Lösung)

Stellt ein „Mischgetränk“ her, das eine Temperatur von genau 11 °C hat.

Füllt das folgende Versuchsprotokoll aus und fertigt eine Messtabelle an.

Wie geht ihr vor? Notiert eure Vorüberlegungen!

TIPP

z. B. gleiche Teile Apfelsaft und Mineralwasser mischen.

Material:

TIPP

warmes und kaltes Wasser, Messzylinder, Pipette, Thermometer, Bechergläser

Versuchsaufbau:

individuelle Skizze mit Beschriftung

Versuchsdurchführung:

1. Wir haben die Temperatur der kalten Flüssigkeit mit dem Flüssigkeitsthermometer gemessen. Dann haben wir die gemessene Temperatur in unsere Messtabelle eingetragen.
2. Danach sind wir genau gleich vorgegangen und haben die Temperatur der warmen Flüssigkeit bestimmt und notiert.
3. Anschließend haben wir beide Flüssigkeiten vermischt, umgerührt und erneut die Temperatur gemessen sowie den Messwert notiert.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Beobachtung:

Zeichnet eine Tabelle und tragt eure Messwerte ein.

TIPP

Nummer des Versuchs	Menge des Wassers in ml		Temperatur des kalten Wassers in °C	Temperatur des warmen Wassers in °C	Temperatur der Mischung in °C
	kalt	warm			
1	50	50	10	40	?
2					
3					

Auswertung:

Mögliche Mischungsbeispiele:

- 50 ml mit 0 °C und 50 ml mit 22 °C ergeben 100 ml mit ca. 11 °C.
- 32 ml mit 0 °C und 50 ml mit 18 °C ergeben 82 ml mit ca. 11 °C.
- 50 ml mit 0 °C und 80 ml mit 18 °C ergeben 130 ml mit ca. 11 °C.

Nenne zwei weitere Beispiele zur Vermischung von kalten und warmen Flüssigkeiten im Haushalt!

Johannisbeersaftschorle und Orangensaftschorle

Wie kann man im heißen Sommer Getränke kühlen?

Schreibe die Antwort auf ein extra Blatt für dein Portfolio.

QR-Code: (Arbeitsheft)
http://www.tjfbg.de/fileadmin/tjfbg/user_upload/service/arbeitshefte/AH-03_2009.pdf

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 2 – Temperatur von Getränken
Arbeitsblatt für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler

Lisa und Max servieren einem amerikanischen Gast eine Apfelschorle. Der Gast fragt nach der Temperatur des Getränks und Lisa antwortet stolz, dass das Getränk eine Temperatur von genau 11 Grad Celsius habe. Der Gast will daraufhin wissen, wie viel 11 Grad Celsius in Grad Fahrenheit sind, da er mit der Celsiusskala nicht vertraut ist. Lisa und Max wissen die Antwort nicht. Kannst du ihnen helfen?

Aufgabe 1

Bestimme, wie viel 11 Grad Celsius in Grad Fahrenheit sind.

Der Gast erzählt Lisa und Max, dass es noch eine andere Temperaturskala gibt – die Kelvinskala. Er erklärt ihnen, dass nichts kälter als Null Kelvin sein kann, dass dies also der absolute Nullpunkt sei. Lisa und Max finden es sehr interessant, dass es eine tiefste Temperatur gibt. „Die muss sehr kalt sein“, sagt Max. Lisa meint man könnte herausfinden wie kalt die tiefste Temperatur ist, wenn man Null Kelvin in Grad Celsius umrechnet. „Und am besten auch gleich in Grad Fahrenheit“, meint Max, „dann können wir dem nächsten amerikanischen Gast davon erzählen“.

Aufgabe 2

Bestimme wie viel 0 Kelvin in Grad Celsius und Grad Fahrenheit sind.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 2 – Temperatur von Getränken
Arbeitsblatt für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler (Lösung)

Lisa und Max servieren einem amerikanischen Gast eine Apfelschorle. Der Gast fragt nach der Temperatur des Getränks und Lisa antwortet stolz, dass das Getränk eine Temperatur von genau 11 Grad Celsius habe. Der Gast will daraufhin wissen, wie viel 11 Grad Celsius in Grad Fahrenheit sind, da er mit der Celsiusskala nicht vertraut ist. Lisa und Max wissen die Antwort nicht. Kannst du ihnen helfen?

Aufgabe 1

Bestimme, wie viel 11 Grad Celsius in Grad Fahrenheit sind.

Antwort

Allgemein gilt: $[°F] = 1{,}8 \cdot [°C] + 32$

Für 11 °C folgt damit: $1{,}8 \cdot 11 + 32 = 51{,}8$

11 °C entsprechen also 51,8 °F

Berechnung mit einem Umrechner am Computer oder Ablesen aus einer Grafik ist ebenfalls möglich.

Der Gast erzählt Lisa und Max, dass es noch eine andere Temperaturskala gibt – die Kelvinskala. Er erklärt ihnen, dass nichts kälter als Null Kelvin sein kann, dass dies also der absolute Nullpunkt sei. Lisa und Max finden es sehr interessant, dass es eine tiefste Temperatur gibt. „Die muss sehr kalt sein“, sagt Max. Lisa meint man könnte herausfinden wie kalt die tiefste Temperatur ist, wenn man Null Kelvin in Grad Celsius umrechnet. „Und am besten auch gleich in Grad Fahrenheit“, meint Max, „dann können wir dem nächsten amerikanischen Gast davon erzählen“.

Aufgabe 2

Bestimme wie viel 0 Kelvin in Grad Celsius und Grad Fahrenheit sind.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Antwort

Allgemein gilt: $[°C] = [K] - 273{,}15$

Für 0 K folgt damit: $\mathbf{0 - 273{,}15 = -273{,}15}$

0 K entsprechen also −273,15 °C.

Allgemein gilt: $[°F] = 1{,}8 \cdot [°C]$+32

Für −273,15 °C folgt damit: $\mathbf{1{,}8 \cdot (-273{,}15) + 32 = -459{,}67}$

0 K entsprechen also −459,67 °F.

Berechnung mit einem Umrechner am Computer oder Ablesen aus einer Grafik ist ebenfalls möglich.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Vorderseite

TIPP

die Durchführung

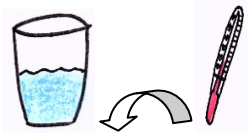
Messübung Apfelschorle

– Menge/ Volumina –

TIPP

die Durchführung

Messübung Apfelschorle – 3 Arbeitsschritte

Bild: „Becher“  Bild: „Thermometer 2“

TIPP

die Beobachtung

Messübung Apfelschorle

– Messfehler vermeiden, Höhe –

TIPP

die Beobachtung

Messübung Apfelschorle

– Messfehler vermeiden, Skala –

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Rückseite

Wie kann man den Versuch durchführen?

Tipp:

Holt euch warmes und kaltes Wasser.
Messt die Temperaturen von beiden.

Wie kann man den Versuch durchführen?
Tipp: Messt die Temperaturen der verschiedenen Flüssigkeiten und notiert die gemessene Temperatur.
1. Messt die Temperatur der kalten Flüssigkeit mit dem Flüssigkeitsthermometer. Notiert die gemessene Temperatur in eurer Messtabelle.
2. Messt die Temperatur der warmen Flüssigkeit mit dem Flüssigkeitsthermometer. Notiert die gemessene Temperatur in eurer Messtabelle.
3. Vermischt die beiden Flüssigkeiten, rührt um und messt die Mischungstemperatur. Notiert die gemessene Temperatur in eurer Messtabelle.

In welcher Höhe liest man richtig ab?

Tipp: Zum Ablesen sollten sich das obere Ende der Flüssigkeitssäule und das Auge in einer Höhe befinden.

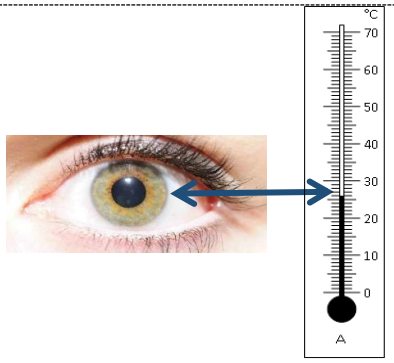


Bild: „Ablesen 1“

Wie liest man von der Skala richtig ab?

Tipp: Die Skala ist jeweils in 10er-Schritte eingeteilt.

Beispiel im Bild: 6 Striche über 20 Grad Celsius = 26 °C

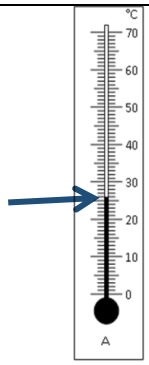


Bild: „Ablesen 2“

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Vorderseite

TIPP

die Beobachtung

Messübung Apfelschorle

– 3 Hinweise zum Entwerfen einer Messtabelle –

TIPP

die Beobachtung

Messübung Apfelschorle

– Beispieltabelle –

TIPP

die Beobachtung

Messübung Apfelschorle

– Beispieltabelle mit Messwerten –

TIPP

Material

Messübung Apfelschorle

– Materialien in Bildern –

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Rückseite

Wie kann man eine Messtabelle entwerfen?

1. Die Anzahl der Messungen (Nr. des Versuchs)
Tipp: Ein Versuch reicht in der Regel nicht aus!

2. Menge des kalten und warmen Wassers
Tipp: Schreibe auf, wie viel warmes und kaltes Wasser du verwendest.

3. Die Temperatur-Messwerte für das kalte, warme und gemischte Wasser

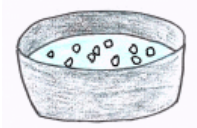
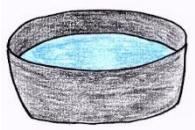
Wie kann eine Messtabelle aussehen?

Nummer des Versuchs	Menge des Wassers in ml		Temperatur des kalten Wassers in ^{0}C	Temperatur des warmen Wassers in ^{0}C	Temperatur der Mischung in ^{0}C
	kalt	warm			
1					
2					
3					

Wie kann eine Messtabelle mit Beispielwerten aussehen?

Nummer des Versuchs	Menge des Wassers in ml		Temperatur des kalten Wassers in ^{0}C	Temperatur des warmen Wassers in ^{0}C	Temperatur der Mischung in ^{0}C
	kalt	warm			
1	50	50	10	40	?
2					
3					

Wähle die Materialien aus, die du für diesen Versuch benötigst.

Bild: „Stoppuhr“	500 ml Bild: „Becher“	100 ml Bild: „Becherglas“	Bild: „Thermometer 2“	Bild: „Messzylinder“
Eiswasser  Bild: „Wasser“	Warmes Wasser  Bild: „Schüssel“		Bild: „Pipette 2“	Bild: „Lineal“

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Bildnachweis

Bilder	Urheber
Becher, Thermometer 2, Ablesen 1, Ablesen 2, Lineal, Becherglas, Schüssel, Stoppuhr, Eiswasser, Messzylinder, Pipette	Janina Dupke für iMINT-Akademie. Berlin für SenBJW/ Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Vorderseite

der Becher, /

die Pipette, -n

die Stoppuhr, -en

messen

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Rückseite

Substantiv, maskulin Worttrennung: Be|cher	**Er hat keinen Fuß und keinen Henkel.**
Er ist ein höheres, etwa zylinderförmiges Gefäß.	**Aus ihm kann man trinken.**
Substantiv, feminin Worttrennung: Pi|pet|te	**Sie ist ein Laborgerät.**
Sie ist ein kleines Glasröhrchen mit verengter Spitze.	**Sie wird verwendet, um kleinere Flüssigkeitsmengen zu entnehmen, abzumessen und zu übertragen.**
Substantiv, feminin Worttrennung: Stopp|uhr	**Sie ist ein Messgerät.**
Sie ist eine Uhr, deren Uhrwerk durch Druck auf einen Knopf in Bewegung gesetzt und zum Halten gebracht wird.	**Mit ihr können kürzeste Zeiten gemessen werden.**
starkes Verb Worttrennung: mes|sen	**Es können beispielsweise Temperaturen gemessen werden.**
Mit einem speziell dafür geschaffenen Gerät wird die Größe oder das Ausmaß von etwas bestimmt.	**Der Arzt misst beim Patienten den Blutdruck.**

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Vorderseite

das Flüssigkeits-thermometer, /

das Reservoir, -e, -s

die Skala, -en, -s

die Temperatur, -en

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

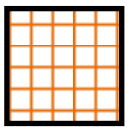
Rückseite

Substantiv, Neutrum Worttrennung: Flüs | sig | keits | ther | mo | me | ter	**Es besteht aus einem Glasröhrchen, einer Skala mit Maßeinheit und einem Reservoir.**
Es ist ein Gerät zum Messen von Temperaturen.	**Mit ihm misst man beispielsweise die Luft- oder Wassertemperatur.**
Substantiv, Neutrum Worttrennung: Re | ser | voir	**Es ist ein größerer Behälter, ein größeres Becken oder ähnliches.**
Es ist ein Teil eines Flüssigkeitsthermometers.	**Es wird auch Vorratsbehälter genannt.**
Substantiv, feminin Worttrennung: Ska | la	**Sie ist ein Teil eines Flüssigkeitsthermometers.**
Sie ist eine aus Strichen und Zahlen bestehende Einteilung an Messinstrumenten.	**Durch sie kann die Temperatur abgelesen werden.**
Substantiv, feminin Worttrennung: Tem | pe | ra | tur	**Sie wird mit einem Thermometer gemessen.**
Sie ist das Maß für den Wärmezustand eines Körpers.	**Beispiele sind die gemessene Wasser- oder Lufttemperatur.**

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Vorderseite

die Maßeinheit, -en



das Glasröhrchen, /

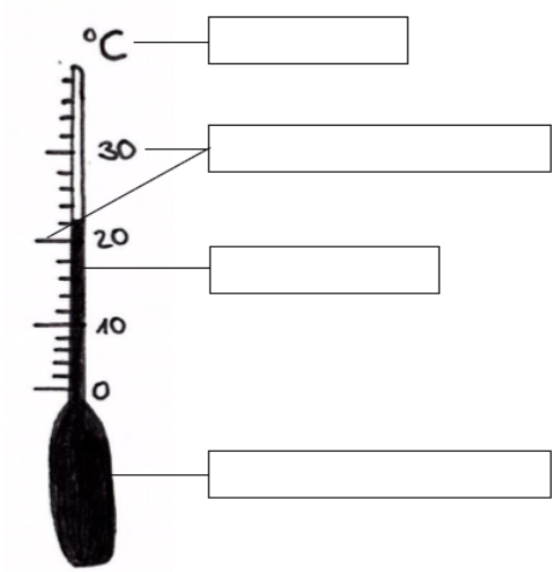
Thermometerarten

Aufbau eines Flüssigkeitsthermometers

– Vorlage –

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Rückseite

Substantiv, feminin **Worttrennung: Maß | ein | heit**	**Sie dient zum Messen von Größen, Mengen und Gewichten (Grad Celsius, Meter, Gramm).**
Sie ist eine festgelegte Einheit.	**Sie wird auch Größeneinheit genannt.**
Substantiv, Neutrum **Worttrennung: Glas | röhr | chen**	**Es wird beispielsweise im Labor verwendet.**
Es ist ein Röhrchen aus Glas.	**Es ist Bestandteil eines Flüssigkeitsthermometers.**
 Bild: „Thermometer“	die Maßeinheit die Skala mit den Maßzahlen das Glasröhrchen das Reservoir mit Flüssigkeit

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Bildnachweis

Bild	Urheber
Thermometer	Janina Dupke für iMINT-Akademie. Berlin für SenBJW/ Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 2 – Temperatur von Getränken
Arbeitsblatt Sprachbildung Wortliste

Fülle mithilfe der Wortliste das Arbeitsblatt „Welche Thermometerarten gibt es?“ aus.

Substantive
das Badethermometer, /
das Fieberthermometer, /
das Zimmerthermometer, /
das Außenthermometer, /
das Backofenthermometer, /
das Gefrierschrankthermometer, /
das Aquarienthermometer, /
die Wassertemperatur, -en
die Körpertemperatur, -en
die Zimmertemperatur, -en
die Außentemperatur, -en
die Gefrierschranktemperatur, -en
die Backofentemperatur, -en
das Aquarium, -en
das Messgerät, -e
die Thermometerart, -en
die Temperatur, -en
die Maßeinheit, -en
die Skala, -en
das Glasröhrchen, /
das Reservoir, -e
die Flüssigkeit, -en
das Thermometer, /

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 2 – Temperatur von Getränken
Arbeitsblatt Sprachbildung Wechsel der Darstellungsformen Text-Tabelle

Ordne die Texte den passenden Messtabellen zu.

Text 1

Max möchte das Geschirr abwaschen. Die **achtzehn Liter** Wasser im Spülbecken sind aber viel zu heiß. Das Spülwasser hat eine Temperatur von **achtundfünfzig Grad Celsius**. Max lässt deshalb **neun Liter** Leitungswasser mit einer Temperatur von **siebzehn Grad Celsius** in das Spülbecken ein. Jetzt hat das Spülwasser eine handwarme Temperatur von **vierundvierzig Grad Celsius**.

Text 2

Sibel möchte ein Entspannungsbad nehmen. Sie lässt **vierzig Liter** in die Badewanne einlaufen. Als Sibel in die Wanne steigen möchte, ist das Wasser viel zu kalt. Nur **siebundzwanzig Grad Celsius**. Deshalb lässt Sibel weitere **dreißig Liter Wasser** mit einer Temperatur von **achtundvierzig Grad Celsius** in die Wanne einlaufen. Jetzt hat das Badewasser eine angenehme Temperatur von **sechsunddreißig Grad Celsius**.

Text 3

Lisa hat Durst und kocht sich eine Tasse Tee. Insgesamt **zweihundert Milliliter**. Als Lisa aus der Tasse trinken möchte, ist der Tee noch viel zu heiß. Die Temperatur beträgt **achtundfünfzig Grad Celsius**. Deshalb gießt Lisa **hundert Milliliter Leitungswasser** mit einer Temperatur von **siebzehn Grad Celsius** in die Tasse. Jetzt hat der Tee eine Temperatur von **vierundvierzig Grad Celsius** und Lisa trinkt die Tasse aus.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Messtabelle a

Menge des Wassers in l		Temperatur des kalten Wassers in °C	Temperatur des warmen Wassers in °C	Temperatur der Mischung in °C
kalt	warm			
40	30	27	48	36

Messtabelle b

Menge des Wassers in ml		Temperatur des kalten Wassers in °C	Temperatur des warmen Wassers in °C	Temperatur der Mischung in °C
kalt	warm			
100	200	17	58	44

Messtabelle c

Menge des Wassers in l		Temperatur des kalten Wassers in °C	Temperatur des warmen Wassers in °C	Temperatur der Mischung in °C
kalt	warm			
9	18	17	58	44

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Ergänze die zum Text 4 passende Messtabelle d.

Text 4

Serkan möchte Nudeln kochen. Er gibt **vier Liter Wasser** in den Topf und stellt ihn auf die Herdplatte. Als das Wasser eine Temperatur von **hundert Grad Celsius** erreicht hat und kocht, bemerkt Serkan, dass er zu wenig Wasser für die Nudeln im Topf hat. Deshalb gießt Serkan **zwei Liter** Leitungswasser mit einer Temperatur von **siebzehn Grad Celsius** in den Topf. Jetzt hat das Wasser eine Temperatur von **zweiundsiebzig Grad Celsius** und Serkan muss erneut warten bis das Wasser kocht.

Messtabelle d zum Text 4

Menge des Wassers in l		Temperatur des kalten Wassers in °C	Temperatur des warmen Wassers in °C	Temperatur der Mischung in °C
kalt	warm			

Schreibe einen zur Messtabelle e passenden Text.

Messtabelle e

Menge des Wassers in l		Temperatur des kalten Wassers in °C	Temperatur des warmen Wassers in °C	Temperatur der Mischung in °C
kalt	warm			
10	5	17	100	45

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Ordne die Texte den passenden Messtabellen zu.

Text 1

Max möchte das Geschirr abwaschen. Die achtzehn Liter Wasser im Spülbecken sind aber viel zu heiß. Das Spülwasser hat eine Temperatur von achtundfünfzig Grad Celsius. Max lässt deshalb neun Liter Leitungswasser mit einer Temperatur von siebzehn Grad Celsius in das Spülbecken ein. Jetzt hat das Spülwasser eine handwarme Temperatur von vierundvierzig Grad Celsius.

Text 2

Sibel möchte ein Entspannungsbad nehmen. Sie lässt vierzig Liter in die Badewanne einlaufen. Als Sibel in die Wanne steigen möchte ist das Wasser viel zu kalt, nur siebundzwanzig Grad Celsius. Deshalb lässt Sibel weitere dreißig Liter Wasser mit einer Temperatur von achtundvierzig Grad Celsius in die Wanne einlaufen. Jetzt hat das Badewasser eine angenehme Temperatur von sechsunddreißig Grad Celsius.

Text 3

Lisa hat Durst und kocht sich eine Tasse Tee. Insgesamt zweihundert Milliliter. Als Lisa aus der Tasse trinken möchte, ist der Tee noch viel zu heiß. Die Temperatur beträgt achtundfünfzig Grad Celsius. Deshalb gießt Lisa hundert Milliliter Leitungswasser mit einer Temperatur von siebzehn Grad Celsius in die Tasse. Jetzt hat der Tee eine Temperatur von vierundvierzig Grad Celsius und Lisa trinkt die Tasse aus.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Messtabelle a

Menge des Wassers in l		Temperatur des kalten Wassers in °C	Temperatur des warmen Wassers in °C	Temperatur der Mischung in °C
kalt	warm			
40	30	27	48	36

Messtabelle b

Menge des Wassers in ml		Temperatur des kalten Wassers in °C	Temperatur des warmen Wassers in °C	Temperatur der Mischung in °C
kalt	warm			
100	200	17	58	44

Messtabelle c

Menge des Wassers in l		Temperatur des kalten Wassers in °C	Temperatur des warmen Wassers in °C	Temperatur der Mischung in °C
kalt	warm			
9	18	17	58	44

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Ergänze die zum Text 4 passende Messtabelle d.

Text 4

Serkan möchte Nudeln kochen. Er gibt vier Liter Wasser in den Topf und stellt ihn auf die Herdplatte. Als das Wasser eine Temperatur von hundert Grad Celsius erreicht hat und kocht, bemerkt Serkan, dass er zu wenig Wasser für die Nudeln im Topf hat. Deshalb gießt Serkan zwei Liter Leitungswasser mit einer Temperatur von siebzehn Grad Celsius in den Topf. Jetzt hat das Wasser eine Temperatur von zweiundsiebzig Grad Celsius und Serkan muss erneut warten bis das Wasser kocht.

Messtabelle d zum Text 4

Menge des Wassers in l		Temperatur des kalten Wassers in °C	Temperatur des warmen Wassers in °C	Temperatur der Mischung in °C
kalt	warm			

Schreibe einen zur Messtabelle e passenden Text.

Messtabelle e

Menge des Wassers in l		Temperatur des kalten Wassers in °C	Temperatur des warmen Wassers in °C	Temperatur der Mischung in °C
kalt	warm			
10	5	17	100	45

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 2 – Temperatur von Getränken
Arbeitsblatt Sprachbildung Wechsel der Darstellungsformen Text-Tabelle (Lösung)

Ordne die Texte den passenden Messtabellen zu.

Text 1 – Messtabelle c

Max möchte das Geschirr abwaschen. Die achtzehn Liter Wasser im Spülbecken sind aber viel zu heiß. Das Spülwasser hat eine Temperatur von achtundfünfzig Grad Celsius. Max lässt deshalb neun Liter Leitungswasser mit einer Temperatur von siebzehn Grad Celsius in das Spülbecken ein. Jetzt hat das Spülwasser eine handwarme Temperatur von vierundvierzig Grad Celsius.

Text 2 – Messtabelle a

Sibel möchte ein Entspannungsbad nehmen. Sie lässt vierzig Liter in die Badewanne einlaufen. Als Sibel in die Wanne steigen möchte ist das Wasser viel zu kalt, nur siebundzwanzig Grad Celsius. Deshalb lässt Sibel weitere dreißig Liter Wasser mit einer Temperatur von achtundvierzig Grad Celsius in die Wanne einlaufen. Jetzt hat das Badewasser eine angenehme Temperatur von sechsunddreißig Grad Celsius.

Text 3 – Messtabelle b

Lisa hat Durst und kocht sich eine Tasse Tee. Insgesamt zweihundert Milliliter. Als Lisa aus der Tasse trinken möchte, ist der Tee noch viel zu heiß. Die Temperatur beträgt achtundfünfzig Grad Celsius. Deshalb gießt Lisa hundert Milliliter Leitungswasser mit einer Temperatur von siebzehn Grad Celsius in die Tasse. Jetzt hat der Tee eine Temperatur von vierundvierzig Grad Celsius und Lisa trinkt die Tasse aus.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Messtabelle a

Menge des Wassers in l		Temperatur des kalten Wassers in °C	Temperatur des warmen Wassers in °C	Temperatur der Mischung in °C
kalt	warm			
40	30	27	48	36

Messtabelle b

Menge des Wassers in ml		Temperatur des kalten Wassers in °C	Temperatur des warmen Wassers in °C	Temperatur der Mischung in °C
kalt	warm			
100	200	17	58	44

Messtabelle c

Menge des Wassers in l		Temperatur des kalten Wassers in °C	Temperatur des warmen Wassers in °C	Temperatur der Mischung in °C
kalt	warm			
9	18	17	58	44

Ergänze die zum Text 4 passende Messtabelle d.

Text 4

Serkan möchte Nudeln kochen. Er gibt vier Liter Wasser in den Topf und stellt ihn auf die Herdplatte. Als das Wasser eine Temperatur von hundert Grad Celsius erreicht hat und kocht, bemerkt Serkan, dass er zu wenig Wasser für die Nudeln im Topf hat. Deshalb gießt Serkan zwei Liter Leitungswasser mit einer Temperatur von siebzehn Grad Celsius in den Topf. Jetzt hat das Wasser eine Temperatur von zweiundsiebzig Grad Celsius und Serkan muss erneut warten bis das Wasser kocht.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Messtabelle d zum Text 4

Menge des Wassers in l		Temperatur des kalten Wassers in °C	Temperatur des warmen Wassers in °C	Temperatur der Mischung in °C
kalt	warm			
2	4	17	100	72

Schreibe einen zur Messtabelle e passenden Text.

Messtabelle e

Menge des Wassers in l		Temperatur des kalten Wassers in °C	Temperatur des warmen Wassers in °C	Temperatur der Mischung in °C
kalt	warm			
10	5	17	100	45

Sibel möchte das Geschirr abwaschen und dreht das Warmwasser am Spülbecken auf. Als bereits zehn Liter im Spülbecken sind, bemerkt Sibel, dass das Wasser nicht warm wird. Nur siebzehn Grad Celsius hat das Wasser. Sibel füllt deshalb einen Topf mit weiteren fünf Litern Wasser und bringt diese zum Kochen. Das kochende Wasser mit einer Temperatur von hundert Grad Celsius gießt sie in das Spülbecken. Jetzt hat das Spülwasser eine Temperatur von fünfundvierzig Grad Celsius.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 3 – Ausdehnung von Flüssigkeiten
Hinweise für die Lehrkraft

Zeitbedarf: ca. 2 Unterrichtsstunden

1 Einleitung

Ausgehend von einem Zeitungsartikel, der den unmittelbaren Alltagsbezug verdeutlicht, gewinnen die Schülerinnen und Schüler durch einen Demonstrationsversuch Erkenntnisse über die Volumenänderung von Flüssigkeiten bei Wärmezufuhr. Sicherheitsaspekte sind zu erörtern und einzuhalten. Zudem kann die Sprachbildung durch eine Hilfe zum Erstellen eines Versuchsprotokolls und eine Wortliste vertieft werden.

2 Verlaufsplan

Phase/Inhalte	Geplante Schüleraktivität/ Impulse der Lehrkraft	Didaktischer Kurzkommentar
Einstieg	Die Schülerinnen und Schüler sollen in Gruppenarbeit anhand des Zeitungsartikels das Problem (Flüssigkeitsausdehnung bei Wärmezufuhr) erkennen und dann einen möglichen Versuch ableiten und planen. Zu diesem Zweck sind geeignete Versuchsmaterialien bereitgestellt. Anschließend stellen sie mögliche Versuchsdurchführungen vor. **Medien:** Zeitungsartikel **Sozialform:** Gruppenarbeit	Problemkonfrontation Sprachbildung
Erarbeitung Volumenausdehnung bei Wärmezufuhr	Die Schülerinnen und Schüler erhalten den Arbeitsbogen „Ausdehnung von Flüssigkeiten“ und formulieren selbständig ihre Vermutung. Nach Erläuterung des Materials und der notwendigen Sicherheitsaspekte erfolgt die Durchführung des Demonstrationsversuchs durch die Lehrkraft. **Medien:** Arbeitsbogen Ausdehnung von Flüssigkeiten, Glossar, Hitzequelle, Topf, Pipette, Getränkedose, Wasser, Tinte, Schutzbrillen, evtl. Löschdecke optional: Kamera, Beamer, Smartboard **Sozialform:** Plenum, Einzelarbeit	Demonstrationsversuch

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Ergebnissicherung Volumenausdehnung bei Wärmezufuhr	Die Schülerinnen und Schüler geben ihre Beobachtungen wieder und zeichnen den Versuchsaufbau. Sie notieren und illustrieren den Demonstrationsversuch mithilfe der individuellen Hilfen auf dem Arbeitsbogen. Abschließend erfolgt eine gemeinsame Auswertung des Versuches, das Ergebnis wird formuliert und im Arbeitsbogen eingetragen. **Medien:** Arbeitsbogen, differenzierte Hilfen zur Formulierung (Wortgeländer, Textpuzzle, Fotos) **Sozialform:** Klassengespräch, Einzel- oder Partnerarbeit	naturwissenschaftliche Arbeitsweise des Protokollierens üben
	Optional besteht die Möglichkeit Erkenntnisse über das Teilchenmodell mittels einer Animation zu gewinnen. Animation: „Lernumgebung 3 – Ausdehnung von Flüssigkeiten (Animation Ausdehnung)“	
überleitender Impuls zu Lernumgebung 4	Ausgehend vom Demonstrationsversuch äußern die Schülerinnen und Schüler den Zusammenhang zwischen dem Versuch und einem Flüssigkeitsthermometer.	
Bei Bedarf	Weiterführung des Glossars/Portfolios durch die Schülerinnen und Schüler Vertiefende Sprachbildung: Versuchsprotokoll und Wortliste (LU3 Ausdehnung von Flüssigkeiten)	

3 Didaktisch-methodische Hinweise (Praktische Hinweise zur Durchführung)

- Zur Einführung in das Thema bekommen die Gruppen den **Zeitungsartikel**.
  Nach Herausarbeitung des Problems erarbeiten die Schülerinnen und Schüler einen möglichen Versuch.
  Zur Unterstützung werden die benötigten **Versuchsmaterialien** gezeigt.
  Nach Abschluss der Gruppenarbeitsphase stellen die Schülerinnen und Schülern ihre Ideen zur Versuchsdurchführung vor.

- Austeilen des **Arbeitsbogens** „Ausdehnung von Flüssigkeiten“.

- Die Lehrkraft kündigt einen **Demonstrationsversuch** an, mit welchem man die Vermutungen der Schülerinnen und Schüler überprüfen kann.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

- Die Lehrkraft verweist auf die Gefährlichkeit von Benzin und lässt die Schülerinnen und Schüler andere für den Demonstrationsversuch geeignete Flüssigkeiten nennen.

- Durchführung des Versuches: Die Lehrkraft verweist auf Sicherheitsvorkehrungen (Löschdecke, Schutzbrillen, Abstand zur Wärmequelle). Das Versuchsmaterial entstammt der *Box Nr. 13* des Experimento | 8+-Kastens, es wird natürlich **kein** Benzin verwendet!

- Sind die technischen Möglichkeiten der Übertragung per Kamera auf ein Smartboard gegeben, so können diese genutzt werden.

- Nach der experimentellen Phase findet eine **Ergebnissicherung** statt. Die Verbalisierung der Versuchsdurchführung und Beobachtung im Plenum dient der folgenden Verschriftlichung.

- Die Schülerinnen und Schüler werden nun aufgefordert, die Versuchsdurchführung und -beobachtung zu **illustrieren** und zu **notieren**.

- Folgende individuelle und differenzierte **Hilfen** stehen zur Verfügung:
  1. **Fotos**, die den Versuchsaufbau verbildlichen (Durchführung und Beobachtung)
  2. **Wortgeländer** als Hilfe (Beobachtung)
  3. **Textpuzzle** als Hilfe (Durchführung und Beobachtung)
  4. **Animation** zum Verständnis des Teilchenmodells.

- Am Stundenende stellt die Lehrperson die Frage, was der demonstrierte Versuch mit dem derzeitigen Thema „Thermometer“ zu tun hat. Die Schülerinnen und Schüler werden so in die Lage versetzt einen Bogen zu dem bereits Erlernten zu schlagen und grundlegende Erkenntnisse über die Funktionsweise eines Flüssigkeitsthermometers zu erlangen.

- **Bei Bedarf**: Am Ende dieser Lernumgebung sollten im **Glossar** die wesentlichen Begriffe hierzu festgehalten worden sein.

Vertiefende Sprachbildung

- Versuchsprotokoll
  Methodenwerkzeug: Das Informationsblatt stellt eine wichtige Hilfe zum selbstständigen Formulieren eines Versuchsprotokolls dar. Es beinhaltet Satzanfänge mit Verknüpfungen, Nomen und Verben, die dem genauen Versuchsabschnitt zugeordnet sind und unterstützt so die individuelle Sprachbildung der Schülerinnen und Schüler.
  Umsetzung im vorliegenden Material: Das vorliegende Informationsblatt kann im Unterricht vielseitig eingesetzt werden. Es kann im Klassenraum als DIN-A3-oder DIN-A2-Plakat für alle Schülerinnen und Schüler gut sichtbar aufgehängt oder für jeden kopiert werden, sodass die Schülerinnen und Schüler die Hilfe auch außerhalb des Klassenraums nutzen können. Wenn das Informationsplakat im Klassenraum aufgehängt wird, können bestimmte Abschnitte, die bereits allen Lernenden bekannt sind, abgeklebt werden. Das kopierte Informationsblatt kann auch in die einzelnen Abschnitte zerschnitten und beispielsweise auf dem Tisch mit den Tippkarten ausgelegt werden, sodass die Hilfen nur nach dem individuellen Bedarf der einzelnen Schülerinnen und Schüler genutzt werden. Hierfür ist die Selbsteinschätzung der Schülerinnen und Schüler eine gute Methode, die durch Hinweise der Lehrkraft unterstützt werden sollte. Das Informationsblatt kann zudem leicht für alle

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebungen erstellt werden, indem die versuchsspezifischen Fachbegriffe ausgetauscht werden.

- Wortliste
  Methodenwerkzeug: Wortlisten sind Auflistungen, die wichtige Worte und Fachbegriffe enthalten. Sie können zum Nachschlagen, Wiederholen und Üben eingesetzt werden. In der vorliegenden Wortliste sind die Substantive mit Artikel und der Pluralbildung aufgeführt.
  Umsetzung im vorliegenden Material: Die vorliegende Wortliste ist besonders geeignet, um die Bearbeitung des Arbeitsblattes „Warum sollten Autofahrer ihren Wagen im Sommer nicht volltanken?“ zu erleichtern. Die Wortliste unterstützt das Formulieren sprachlich korrekter Texte und fachlicher Zusammenhänge.
  Entweder macht man die Wortliste allen Schülerinnen und Schülern mittels Overhead-Projektor/Smartboard zugänglich, notiert sie unterrichtsbegleitend an der Tafel oder stellt sie bei Bedarf einzelnen Schülerinnen und Schüler zur Verfügung.

4 Material zur Durchführung dieser Lernumgebung

Adressat	Material
pro Gruppe	Zeitungsartikel
pro Schülerin oder Schüler	Arbeitsbogen „Ausdehnung von Flüssigkeiten“
individuell	Sprachbildungskarten
pro Schülerin oder Schüler	Blankopapier
individuell	differenzierte Hilfen zur Formulierung (Wortgeländer, Textpuzzle, Fotos), Animation: „Ausdehnung.jar“
Lehrkraft	Für die Lehrkräfte, die im Besitz eines „Experimento | 8+“-Kastens sind, informieren die Box-Nummern, wo sich das jeweilige Material in dem „Experimento | 8+“-Kasten befindet. Versuchsmaterial: leere Getränkedose, Wasser, Tinte oder Stempelfarbe – *Box Nr. 13* des Experimento | 8+-Kastens
	Herdplatte oder Bunsenbrenner, Dreifuß, Topf, Pipette,
optional	Smartboard, Beamer, Kamera zur besseren Sichtbarmachung
pro Schülerin oder Schüler	Arbeitsblatt „Sprachbildung Versuchsprotokoll“ Arbeitsblatt „Sprachbildung Wortliste“

zusätzlich	
Lehrkraft	Glossar
Lehrkraft/ Schülerinnen und Schüler	Schutzbrillen, evtl. Löschdecke, Feuerlöscher, Sand

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

5 Bezug zum Rahmenlehrplan Berlin/Brandenburg

5.1 Bezug zu den fachbezogenen Kompetenzen und Standards

Die Schülerinnen und Schüler können …	
mit Fachwissen umgehen	
Niveaustufe C	Stoffeigenschaften mithilfe der Sinne und anhand von Versuchen ermitteln
Niveaustufe C	die Verwendung von Stoffen und Materialien im Alltag beschreiben
Niveaustufe C	die Veränderung von Stoffen beobachten und beschreiben
Niveaustufe D	die Verwendung von Stoffen und Materialien des Alltags aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaft erklären
Niveaustufe D	das Teilchenmodell nutzen, um Aggregatzustände zu beschreiben
Niveaustufe C	an Beispielen die Wechselwirkungen zwischen Körpern und Stoffen benennen (Wärmeübertragung u. a.)
Niveaustufe D	Ursache und Wirkung unterscheiden
Die Schülerinnen und Schüler können …	
Erkenntnisse gewinnen	
Niveaustufe C	Beobachtungen beschreiben
Niveaustufe D	zwischen Beobachtung und Deutung unterscheiden
Niveaustufe C	Fragen zu naturwissenschaftlichen Sachverhalten/Objekten formulieren
Niveaustufe C	zu naturwissenschaftlichen Sachverhalten/Objekten Vermutungen in Form von Wenn-dann-Sätzen formulieren
Niveaustufe D	Hypothesen aufstellen, die auf naturwissenschaftlichen Fragestellungen basieren
Niveaustufe C	Untersuchungsergebnisse beschreiben
Niveaustufe D	das Untersuchungsergebnis unter Rückbezug auf die Hypothese beschreiben
Niveaustufe C/D	mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte beschreiben
Die Schülerinnen und Schüler können …	
kommunizieren	
Niveaustufe D	naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der Alltagssprache unter Einbeziehung von Fachbegriffen beschreiben
Niveaustufe C	Untersuchungen beschreiben

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

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
Niveaustufe C/D	zwischen alltags- und fachsprachlicher Beschreibung von Sachverhalten unterscheiden
Die Schülerinnen und Schüler können …	
bewerten	
Niveaustufe C/D	Schlussfolgerungen auf der Grundlage naturwissenschaftlichen Alltagswissens ziehen
Niveaustufe C	eine wertende Aussage formulieren
Niveaustufe C/D	Sicherheits- und Verhaltensregeln des naturwissenschaftlichen Unterrichts einhalten

5.2 Bezug zum Basiscurriculum Sprachbildung

Die Schülerinnen und Schüler können …	
Schreibstrategien anwenden	
Niveaustufe D	vorgegebene Textmuster zur Planung eines Textes nutzen, im Text Gedanken verbinden, den Text einleiten und abschließen und dabei vorgegebene Wörter oder Textbausteine verwenden
Die Schülerinnen und Schüler können …	
Sachverhalte und Informationen zusammenfassend wiedergeben	
Niveaustufe D	Sachverhalte und Abläufe beschreiben
Niveaustufe D	Beobachtungen wiedergeben
Die Schülerinnen und Schüler können …	
Texte schreiben	
Niveaustufe D	sprachliche Mittel zur Verdeutlichung inhaltlicher Zusammenhänge anwenden
Niveaustufe D	informierende Texte unter Nutzung von geeigneten Textbausteinen sowie von Wortlisten schreiben

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Auto nicht volltanken

Hamburg. Bei der großen Hitze in diesem Sommer sollten Autofahrer ihr Auto auf gar keinen Fall volltanken. Wenn das Auto lange Zeit in der Sonne steht, kann es zu bösen Überraschungen kommen...

Bild: „Zeitungsartikel“ von Mario Wind für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJW/ Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 3 – Ausdehnung von Flüssigkeiten
Arbeitsblatt

Warum sollten Autofahrer ihren Wagen im Sommer nicht volltanken?

Formuliere eine eigene Vermutung.

Ich vermute, wenn sich Benzin im Tank erwärmt, dann…

Materialliste für den Versuch:

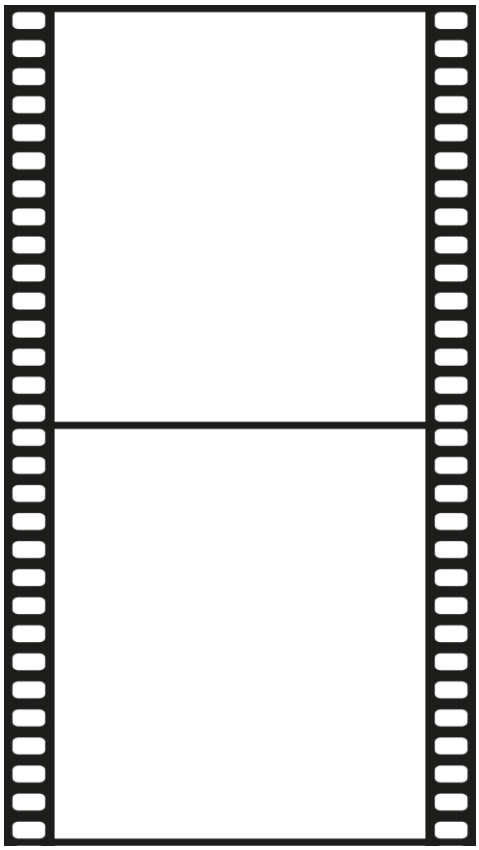
© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

So baust du den Versuch auf. Zeichne!

Beschreibe die Durchführung und fülle die Filmleiste:

Wenn du Hilfe benötigst, hole dir eine Tippkarte.

TIPP



© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Notiere deine Beobachtung:

TIPP

Antwort auf die Forscherfrage:

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Bild „Dose 1“

Bild „Dose 2“

Bild „Dose 3“

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Bildnachweis

Bilder	Urheber
Dose 1, Dose 2, Dose 3	Mario Wind für iMINT-Akademie. Berlin für SenBJW/ Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 3 – Ausdehnung von Flüssigkeiten
Arbeitsblatt (Lösung)

Warum sollten Autofahrer ihren Wagen im Sommer nicht volltanken?

Formuliere eine eigene Vermutung.

Ich vermute, wenn sich Benzin im Tank erwärmt, dann steigt der Benzinpegel im Tank.

Materialliste für den Versuch:

Getränkedose mit Wasser, Topf mit Wasser, Pipette, Wärmequelle, Tintenpatrone

So baust du den Versuch auf. Zeichne!

Individuell

Beschreibe die <u>Durchführung und fülle die Filmleiste:</u>

Wenn du Hilfe benötigst, hole dir eine Tippkarte.

TIPP

Bild: „Dose 1“

1. Man füllt eine Getränkedose mit Wasser. Um sie randvoll zu bekommen, verwendet man für die letzten Tropfen eine Pipette.
2. Man stellt die Dose in einen Topf.
3. Der Topf ist so voll, dass die Dose zu ¾ im Wasser steht.
4. Man erhitzt den Topf auf einer Herdplatte oder über dem Bunsenbrenner.

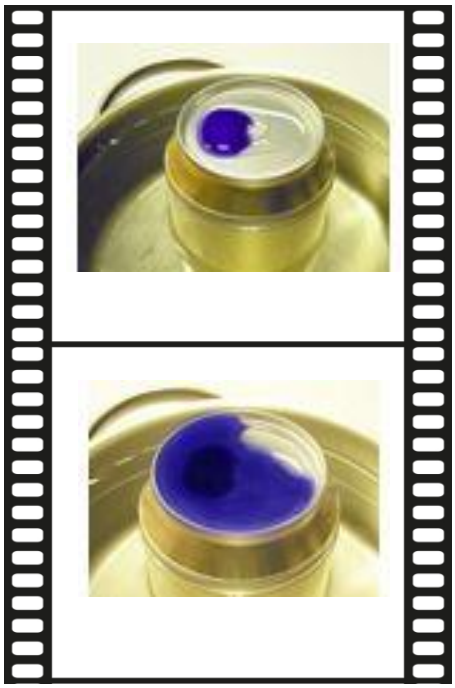
ACHTUNG: Schutzbrillen tragen! Spritz – und Verbrennungsgefahr!

Wenn ihr Hilfe benötigt, holt euch eine Tippkarte.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Notiere deine Beobachtung:

TIPP



Es bildet sich an der Dosenöffnung eine Wölbung.

Die Wölbung wird immer größer.

Das Wasser läuft aus der Dosenöffnung.

Bilder: „Dose 2“, „Dose 3“

Antwort auf Forscherfrage:

Autofahrer sollten den Tank im Sommer nicht volltanken, da sich das Benzin wie das Wasser durch Erwärmung ausdehnt.
Flüssigkeiten brauchen bei Erwärmung mehr Platz. Sie haben dann ein größeres Volumen.

Bildnachweis

Bilder	Urheber
Dose 1, Dose 2, Dose 3	Mario Wind für iMINT-Akademie. Berlin für SenBJW/ Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Vorderseite

TIPP

die Durchführung

Ausdehnung von Flüssigkeiten

– Wortgeländer –

TIPP

die Beobachtung

Ausdehnung von Flüssigkeiten

– Wortgeländer –

TIPP

Durchführung und Beobachtung

Ausdehnung von Flüssigkeiten

– Textpuzzle –

TIPP

die Antwort auf die Forscherfrage

Ausdehnung von Flüssigkeiten

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Rückseite

Tipp:

Beschreibe die Versuchsdurchführung mit Hilfe des Wortgeländers:

Getränkedose – Wasserbad – randvoll füllen

erwärmen – Hitzequelle – Wasser – Getränkedose

Tipp:

Beschreibe die Beobachtung mit hilfe des Wortgeländers:

nach kurzer Zeit – leichte Wölbung – sehen – Öffnung der Getränkedose

größer – Wölbung – Wasser – auslaufen - Getränkedose

Tipp:

Ordne die Sätze und schreibe sie in der richtigen Reihenfolge auf (Textpuzzle).

- Die Wölbung wird größer.
- Durch die Hitzequelle wird das Wasser in der Getränkedose erwärmt.
- Das Wasser läuft aus der Getränkedose.
- Eine Getränkedose wird randvoll mit Wasser gefüllt und in einen Topf mit Wasser (Wasserbad) gestellt.
- Nach kurzer Zeit bildet sich oben an der Öffnung der Getränkedose eine leichte Wölbung.

Tipp:

Du hast durch den Versuch erkannt, dass Flüssigkeiten sich ausdehnen, wenn sie erwärmt werden.

Sie vergrößern ihr Volumen.

Dadurch benötigen sie mehr Platz.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Vorderseite

das Volumen, die -ina

die Ausdehnung, -en

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Rückseite

Substantiv, Neutrum **Worttrennung: Vo|lu|men**	**Naturwissenschaftler kürzen das Wort „Volumen“ häufig mit V ab.**
Es ist die räumliche Ausdehnung, auch Rauminhalt genannt.	**Es kann beispielsweise das Volumen eines Glases ausgerechnet oder gemessen werden.**
Substantiv, feminin **Worttrennung: Aus|deh|nung**	**Wenn du einen Luftballon aufpustest, dehnt er sich aus.**
Das Volumen eines Stoffes nimmt hierbei zu.	**Wenn sich etwas ausdehnt, braucht es mehr Platz.**

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 3 – Ausdehnung von Flüssigkeiten
Arbeitsblatt Sprachbildung Wortliste

Bearbeite mithilfe der Wortliste das Arbeitsblatt „Warum sollten Autofahrer ihren Wagen im Sommer nicht volltanken?“

Substantive	Verben	Adjektive
das Benzin, /	erwärmen	randvoll
der Tank, -s	steigen	klein
der Benzinpegel, /	füllen	leicht
die Getränkedose, -n	verwenden	größer
der Topf, ¨-e	stellen	sichtbar
das Wasser, /	erhitzen	
die Pipette, -n	sich bilden	
die Hitzequelle, -n	sehen	
der Bunsenbrenner, /	überlaufen	
die Herdplatte, -n	auslaufen	
der Tropfen, /	tanken	
die Dosenöffnung, -en	ausdehnen	
die Wölbung, -en		
die Erwärmung, -en		
die Ausdehnung, -en		
der Platz, ¨-e		
das Volumen, - ina		

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 3 – Ausdehnung von Flüssigkeiten
Arbeitsblatt Sprachbildung Versuchsprotokoll

Grundsätzlich gilt beim Schreiben eines Versuchsprotokolls:

Präsens (Gegenwart) und unpersönliche Formen verwenden.

Warum sollten Autofahrer ihren Wagen im Sommer nicht volltanken?

Vermutung:

Satzanfänge mit Verknüpfungen	Substantive	Verben
Ich vermute, dass ... Ich denke, dass … Wenn …, dann …	der Tank, -s das Benzin, /	ansteigen – (der Pegel) steigt an absinken – (der Pegel) sinkt ab

Material:

Satzanfänge	Substantive
Für den Versuch braucht man … Folgendes Material wird benötigt …	das Wasser, / die Getränkedose, -n (mit Wasser) der Topf, ¨-e (mit Wasser) die Pipette, -n die Wärmequelle, -n die Herdplatte, -n der Bunsenbrenner, / die Tintenpatrone, -n

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Versuchsaufbau und Durchführung:

Satzanfänge	Satzverknüpfungen	Verben
Dann … Danach … Schließlich … Als Nächstes … Anschließend … Als Letztes … Am Ende … Im Verlauf des Versuchs …	Wenn …, dann … Je mehr …, desto … Nachdem …, dann … Zuerst …, dann …	füllen – man füllt verwenden – man verwendet stellen – man stellt stehen – man steht erhitzen – man erhitzt

Beobachtung:

Satzanfänge mit Verknüpfungen	Substantive	Verben
Man sieht, dass … Man kann beobachten, dass … Wenn … sieht man, dass …	die Dosenöffnung, -en die Wölbung, -en	sich bilden – es bildet sich überlaufen – es läuft über auslaufen – es läuft aus

Auswertung:

Satzanfänge mit Verknüpfungen	Substantive	Verben
Die Auswertung des Versuchs ergibt, dass … Man weiß nun, dass … Ich habe festgestellt, dass …	der Autofahrer, / das Wasser, / die Erwärmung, -en die Flüssigkeit, -en der Platz, ¨-e das Volumen, -ina	volltanken – man tankt voll sich ausdehnen – es dehnt sich aus

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Antwort auf die Forscherfrage:

Satzanfänge mit Verknüpfungen	Substantive	Verben
Autofahrer sollten …	der Tank, -s der Sommer, / das Benzin, /	volltanken – man tankt voll

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 4 – Bau und Kalibrierung eines Flüssigkeitsthermometers
Hinweise für die Lehrkraft

Zeitbedarf: ca. 2 Unterrichtsstunden

1 Einleitung

Auf Grundlage des erworbenen Wissens über den Aufbau und die Funktionsweise eines Flüssigkeitsthermometers und dessen Handhabung als Messinstrument bauen die Schülerinnen und Schüler ein solches in vereinfachter Form aus Alltagsmaterialien und kalibrieren es. Die Materialbeschaffung, Planung, Durchführung, Beobachtung und Dokumentation werden von den Schülerinnen und Schülern eigenständig vorgenommen. Sie erkennen, dass das selbstgebaute Thermometer für eine genaue Messung nicht geeignet ist. Zudem kann die Sprachbildung durch ein Tabu-Spiel und einen Satzbaukasten vertieft werden.

2 Verlaufsplan

Phase/Inhalte	Geplante Schüleraktivität/Impulse der Lehrkraft	Didaktischer Kurzkommentar
Einstieg Wiederholung der Teile und des Aufbaus eines Flüssigkeitsthermometers	Die Schülerinnen und Schüler hören der Geschichte zu und geben deren Inhalt wieder. Die Schülerinnen und Schüler äußern Überlegungen zu den in der Geschichte genannten Materialien und deren Einsatzmöglichkeiten beim Bau eines Flüssigkeitsthermometers. **Medien:** Einstiegsgeschichte, kleine Glasflaschen, Küchenrolle, Wassereimer, Tinte, Pipetten, Schalen, Scheren, Knete, Zahnstocher, Strohhalme, Klebefilm, Paketklebeband, Gummibänder, Luftballons **Sozialform:** Klassengespräch	Vorbereitung zum „Bau eines Flüssigkeitsthermometers“
Erarbeitung Bau eines Thermometers	Die Lehrkraft gibt wichtige schriftliche Hinweise zum Bau des Thermometers. Die Schülerinnen und Schüler bauen in Gruppen ein Flüssigkeitsthermometer. Präsentation der Arbeitsergebnisse im Plenum zur Versprachlichung aufgetretener Probleme und deren Lösungen. **Medien:** Tafel/Smartboard, Blankopapier, Tippkarten, Sprachbildungskarten, Videotutorial am Computer/Smartphone, Materialien zum Bau (s. o.)	

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

	Sozialform: Gruppenarbeit, Klassengespräch	
Erarbeitung Kalibrierung	Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Notwendigkeit einer Skala und nehmen eine Kalibrierung vor. **Medien:** Videotutorial zur Kalibrierung und schriftliche Anleitung „Das Thermometer bekommt eine Skala“, wasserfeste Stifte (blau, rot, schwarz), weiße Pappstreifen, Scheren, Smartphone bzw. Fotoapparat **Sozialform:** Gruppenarbeit	
Auswertung	Reflexion zum Bau, zum Einsatz und zur Kalibrierung der selbstgebauten Thermometer. **Medien:** selbstgebaute Thermometer Sozialform: Klassengespräch	
Bei Bedarf	Die Schülerinnen und Schüler beenden das Portfolio/Glossar Vertiefende Sprachbildung: Tabu-Spiel und Satzbaukasten (LU4 Bau und Kalibrierung eines Flüssigkeitsthermometers)	

3 Didaktisch-methodische Hinweise (Praktische Hinweise zur Durchführung)

Aus inklusiven Gründen sollten die Schülerinnen und Schüler die Thermometer in Gruppenarbeit bauen. Hierbei kommen die Managerkarten zur Anwendung.
Eine Gruppengröße von vier Schülerinnen und Schülern wird als günstig erachtet. Es ist jedoch auch denkbar, dass einzelne Schülerinnen und Schüler ihr Thermometer in Einzelarbeit oder Partnerarbeit bauen, wenn dadurch Lernblockaden vermieden werden können.

- Gut geeignet für den Bau des Flüssigkeitsthermometers ist eine kleine Glasflasche (200 ml) mit kleiner Öffnung, die das Abdichten gut ermöglicht.
- Es ist darauf hinzuweisen, dass die Flasche randvoll mit Wasser zu füllen ist. Eine Pipette ist hierfür gut geeignet.
- Voraussetzung für das Gelingen des Versuchs ist der luftdichte Abschluss zwischen Flaschenöffnung und Strohhalm. Hierbei ist unbedingt darauf zu achten, dass der Rand der Flaschenöffnung trocken ist. Nasse Knete schließt nicht dicht ab!
- Als Einstieg in diese Lernumgebung dient eine sich an der Realität orientierende Geschichte, die zum Eigenbau eines Thermometers herausfordert.
- An dieser Stelle wäre es sinnvoll, den Aufbau und die Teile eines Thermometers zu wiederholen, um dann anschließend die in der Geschichte genannten und auch zur Verfügung stehenden Materialien auf ihren Verwendungszweck hin zu überprüfen.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Die Lehrkraft präsentiert neben den Materialien, die von den Schülerinnen und Schülern für den Bau der Thermometer mitzubringen waren, zusätzliche Gegenstände, um die Kreativität zu fördern.

- Die Schülerinnen und Schüler benennen zunächst die Materialien und stellen daran anschließend Vermutungen zu ihrer Verwendung an.

- Zur Transparenz der Arbeitsschritte und des weiteren Vorgehens notiert die Lehrkraft die folgenden Hinweise an der Tafel. Die Schülerinnen und Schüler notieren sich zunächst die Arbeitshinweise auf Blankopapier. Der Arbeitsbogen wird im Anschluss an die Kalibrierung ausgefüllt, optional auch als Hausaufgabe.

  „Was du beim Schreiben der Bauanleitung beachten solltest:
  - Notiere das Material.
  - Begründe deine Materialauswahl.
  - Schreibe auf, wie du vorgegangen bist.
  - Zeichnungen und Fotos nicht vergessen!
  - Notiere die Probleme beim Bau des Flüssigkeitsthermometers.“

Folgende individuelle und differenzierende Hilfen stehen den Schülerinnen und Schülern zur Verfügung:
- Tippkarten zum Thermometerbau (Materialauswahl, Anleitungen zum Bau – unterschiedliches Niveau)
- Tippkarten zum Schreiben der Bauanleitung (Worthilfen zur Begründung der Materialauswahl, Satzanfänge, Wortgeländer)
- Sprachbildungskarten
- Videotutorial zum Bau und zur Kalibrierung eines Flüssigkeitsthermometers

- Die Schülerinnen und Schüler finden sich nun in Gruppen zusammen, vergeben selbstständig die Aufgaben mithilfe der Managerkarten, erhalten den Arbeitsbogen und bauen das Flüssigkeitsthermometer.

- Nach erfolgtem Bau ist eine kurze Präsentation der Arbeitsergebnisse im Plenum durch die Schülerinnen und Schüler unerlässlich. Hierbei sollten insbesondere auch aufgetretene Probleme und Möglichkeiten der Lösung aufgezeigt werden.

- Im Anschluss an diese erste Bauphase gibt die Lehrperson den Impuls zur Überprüfung der Thermometer hinsichtlich ihres Gebrauchs zur Temperaturmessung und aktiviert dadurch das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler in Bezug auf die Notwendigkeit einer Skala. Die Schülerinnen und Schüler werden zur Anfertigung einer Skala angeregt und erhalten hierzu eine Anleitung.

- Da es sich bei einer Kalibrierung um einen sehr komplexen Prozess handelt, der von den Schülerinnen und Schülern nicht zu leisten ist, wird der Begriff „Kalibrierung“ hier in stark vereinfachter Form eingeführt.

- Aus Sicherheitsgründen kalibrieren die Schülerinnen und Schüler ihre Thermometer nur in den Temperaturbereichen „kaltes Leitungswasser“, „eiskalt“ und „heiß“ (ca. 40 °C). Die

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Markierungen sollten mit den wasserfesten Markern auf dem Strohhalm und der Pappe festgehalten werden („kaltes Leitungswasser“: schwarz; „eiskalt“: blau und „heiß“: rot).

- Den Schülerinnen und Schülern wird bewusst, dass ausschließlich eine grobe Messung mit den selbstgebauten Thermometern möglich ist, wie z.B. die der unterschiedlichen Wassertemperaturen oder die Temperaturverhältnisse im Kühlschrank bzw. im Sonnenlicht.

- Eine Reflexion im Plenum ist hierzu unerlässlich. Möglichkeiten einer genaueren Kalibrierung werden von den Schülerinnen und Schülern als Vermutungen genannt. Da es vornehmlich jedoch in dieser Lernumgebung darum geht, das Prinzip einer Kalibrierung zu erkennen, kann auf eine genauere Kalibrierung verzichtet werden.

Optional kann den Schülerinnen und Schülern auch von der Lehrperson eine professionelle Kalibrierung vorgeführt werden. Dies bietet sich beispielsweise bei einer sehr kleinen sowie leistungsstarken Lerngruppe an.
Aus Sicherheitsgründen würde nur die Lehrperson im Lehrerdemonstrationsexperiment die Kalibrierung eines selbstgebauten Flüssigkeitsthermometers mithilfe einer Wärmequelle und eines handelsüblichen Thermometers im Wasserbad demonstrieren.
Es sollte analog zu den von den Schülerinnen und Schülern gebauten Thermometern zunächst die Temperatur des kalten Leitungswassers ermittelt werden, anschließend eine stark erniedrigte, dann eine Temperatur von kochendem Wasser.
Die 0 °C- sowie die 100 °C-Markierung sind nicht ohne Schwierigkeiten zu ermitteln.
Hierbei ist auf einen genügend langen Strohhalm Wert zu legen, da die Flüssigkeitssäule stark ansteigt.

- **Bei Bedarf:** Am Ende dieser Lernumgebung sollten im **Glossar** die wesentlichen Begriffe hierzu festgehalten worden sein und das Portfolio beendet werden.

Vertiefende Sprachbildung

- Tabu-Spiel
  Methodenwerkzeug: 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).
  Umsetzung im vorliegenden Material: Das Tabu-Spiel kann im Unterricht vielseitig eingesetzt werden. Es kann am Ende des Moduls für die Gruppen, die bereits mit ihrem Flüssigkeitsthermometer 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, so dass 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 Beschrei-

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

bung 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.

- Satzbaukasten
  Methodenwerkzeug: Die Wörter entstammen zum Großteil dem Fachvokabular. In den Blöcken sind folgende Wortarten zusammengefasst: typische Satzanfänge, Verben, Pronomen, Bezugswörter und Objekte. Satzbaukästen unterstützen die Schülerinnen und Schüler, korrekte fachsprachliche Sätze zu formulieren.
  Umsetzung im vorliegenden Material: Der vorliegende Satzbaukasten unterstützt die Satzbildung bei der Beschreibung der zeitlichen und logischen Reihenfolge des Thermometerbaus und dessen Kalibrierung. Um den Schülerinnen und Schülern die Benutzung zu verdeutlichen und zu erleichtern, wäre eine Einführungsphase sinnvoll, in der gemeinsam Beispielsätze formuliert werden.

4 Material zur Durchführung dieser Lernumgebung

Adressat	Material
Lehrkraft, Schülerinnen und Schüler	Materialien, die von den Schülerinnen und Schülern mitzubringen waren: großer Wassereimer, Küchenrolle, kleine Glasflaschen, Geschirrhandtücher o.ä., weiße Pappstreifen, Smartphone, Fotoapparat
Lehrkraft	Für die Lehrkräfte, die im Besitz eines „Experimento | 8+“-Kastens der Siemens Stiftung sind, informieren die Box-Nummern, wo sich das jeweilige Material in dem „Experimento | 8+“-Kasten befindet. Tinte – *Box Nr. 13,* Pipetten – *Box Nr. 12*, Schalen – *lose im Kasten*, Scheren – *Box Nr. 5*, Knete – *Box Nr. 3*, Klebefilm – *Box Nr. 7*, Paketklebeband braun – *Box Nr. 13*, Gummibänder – *Box Nr. 9*, Luftballons – *Box Nr. 13*, wasserfeste Stifte (rot, blau, schwarz), Strohhalme, Zahnstocher
Schülerin oder Schüler	Arbeitsbogen „Bau und Kalibrierung eines Thermometers“, Anleitung: „Das Thermometer bekommt eine Skala“
individuell	Sprachbildungskarten
Schülerin oder Schüler	Blankopapier
individuell	differenzierte Hilfen zur Formulierung (Wortgeländer, Textpuzzle, Fotos)
individuell	Videotutorials „Bau und Kalibrierung eines Thermometers“ und „Kalibrierung eines Thermometers“
optional	Smartboard, Computer
Schülerin oder Schüler	Arbeitsblatt „Sprachbildung Wortliste“
Lehrkraft	Arbeitsblatt „Tabu-Spiel“

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

zusätzlich	
Schülerin oder Schüler	Blanko-Glossar
Lehrkraft (optional)	Schutzbrillen, evtl. Löschdecke, Feuerlöscher, Sand, Wasserbad, Eiswürfel, selbstgebautes Schülerinnen und Schüler-Thermometer, handelsübliches Thermometer (+110 °C bis 30 °C)

5 Bezug zum Rahmenlehrplan Berlin/Brandenburg

5.1 Bezug zu den fachbezogenen Kompetenzen und Standards

Die Schülerinnen und Schüler können …	
mit Fachwissen umgehen	
Niveaustufe C	die Verwendung von Stoffen und Materialien im Alltag beschreiben
Niveaustufe C	die Veränderung von Stoffen beobachten und beschreiben
Niveaustufe D	die Verwendung von Stoffen und Materialien des Alltags aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaft erklären
Niveaustufe D	die Veränderung von Stoffen untersuchen
Niveaustufe D	das Teilchenmodell nutzen, um Aggregatzustände zu beschreiben
Niveaustufe C	verschiedene Energieformen benennen
Niveaustufe C	an Beispielen die Wechselwirkungen zwischen Körpern und Stoffen benennen (Wärmeübertragung u.a.)
Niveaustufe D	Ursache und Wirkung unterscheiden
Die Schülerinnen und Schüler können …	
Erkenntnisse gewinnen	
Niveaustufe C	Beobachtungen beschreiben
Niveaustufe D	zwischen Beobachtung und Deutung unterscheiden
Niveaustufe C	Fragen zu naturwissenschaftlichen Sachverhalten/Objekten formulieren
Niveaustufe C	zu naturwissenschaftlichen Sachverhalten/Objekten Vermutungen in Form von Wenn-dann-Sätzen formulieren
Niveaustufe D	Hypothesen aufstellen, die auf naturwissenschaftlichen Fragestellungen basieren
Niveaustufe C/D	mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte beschreiben
Niveaustufe C/D	Modelle bezüglich ihrer Einsatzmöglichkeiten prüfen

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Niveaustufe C/D	Modelle bezüglich ihrer Eignung prüfen
Niveaustufe D	Einheitenvorsätze für Längen-, Flächen-, Volumen- und Masseangaben (Milli, Kilo u. a.) verwenden
Niveaustufe D	Zusammenhänge zwischen zwei Größen mit Aussagen der Form „je..., desto ...“ beschreiben
Die Schülerinnen und Schüler können …	
kommunizieren	
Niveaustufe C/D	Informationen aus einem Text aufgabengeleitet entnehmen und wiedergeben
Niveaustufe D	naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der Alltagssprache unter Einbeziehung von Fachbegriffen beschreiben
Niveaustufe C	Medien nutzen, um eigene Ideen und Themen darzustellen
Niveaustufe D	mit Hilfe 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
Niveaustufe C/D	zwischen Alltags- und fachsprachlicher Beschreibung von Sachverhalten unterscheiden
Die Schülerinnen und Schüler können …	
bewerten	
Niveaustufe C/D	Schlussfolgerungen auf der Grundlage naturwissenschaftlichen Alltagswissens ziehen
Niveaustufe C	eine wertende Aussage formulieren
Niveaustufe C/D	Sicherheits- und Verhaltensregeln des naturwissenschaftlichen Unterrichts einhalten

5.2 Bezug zum Basiscurriculum Sprachbildung

Die Schülerinnen und Schüler können …	
Hörtexte, auch medial vermittelte, verstehen und nutzen	
Niveaustufe D	Einzelinformationen aus klar strukturierten Vorträgen aufgabengeleitet ermitteln und wiedergeben
Die Schülerinnen und Schüler können …	
Strategien des verstehenden Zuhörens anwenden	
Niveaustufe D	gezielte Aufmerksamkeit auf Aussagen von Hörtexten und längeren Redebeiträgen richten

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Die Schülerinnen und Schüler können …	
Sachverhalte und Informationen zusammenfassend wiedergeben	
Niveaustufe D	Sachverhalte und Abläufe beschreiben
Niveaustufe C	Beobachtungen wiedergeben
Die Schülerinnen und Schüler können …	
Texte schreiben	
Niveaustufe D	sprachliche Mittel zur Verdeutlichung inhaltlicher Zusammenhänge anwenden
Niveaustufe D	informierende Texte unter Nutzung von geeigneten Textbausteinen sowie von Wortlisten schreiben

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 4 – Bau und Kalibrierung eines Flüssigkeitsthermometers Einstiegsmedien

Erfindergeist gefragt!

Mein Großvater ist seit zwei Tagen im Urlaub. Er hat mir für vier Wochen die Pflege seines geliebten Aquariums anvertraut. „22°C. Maximal 22°C! Nicht mehr und nicht weniger, mein Junge!“ Ein Thermometer hat Opa aber nicht! Er stellt die Wassertemperatur nach Gefühl ein, indem er das Aquarium in die Hände nimmt und die Temperatur erfühlt. Das schaffe ich nicht! Schwimmen die Fische heute nur langsamer oder geht es ihnen nicht gut? Jetzt muss ich mir etwas einfallen lassen! Max hat die Idee gemeinsam mit Lisa ein eigenes Flüssigkeitsthermometer zu bauen. Doch welche Materialien sollen sie verwenden? Sie finden in Opas Werkstatt Knete, Klebeband, Gummibänder, Tinte, Luftballons, Zahnstocher und eine kleine Flasche. Nun überlegen sie, wie sie am besten vorgehen sollen. …

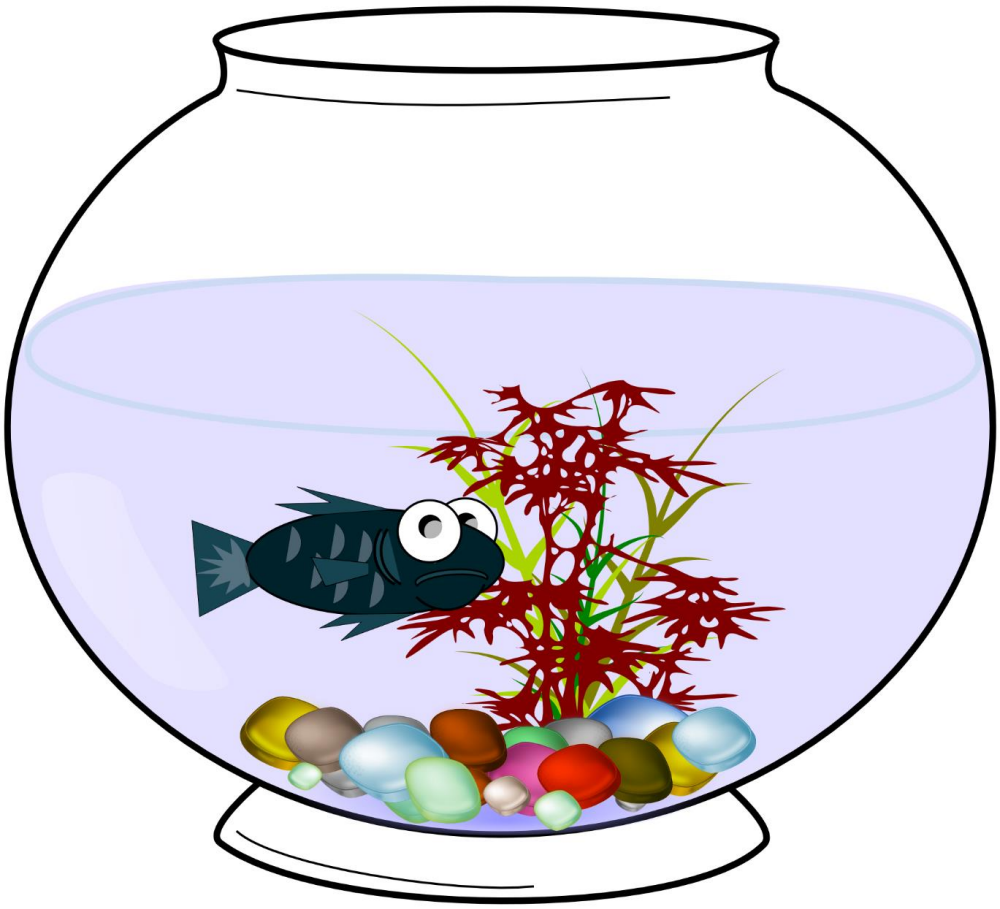


Bild: „Aquarium“ von OpenClipart-Vectors, CC0 1.0 Universell

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 4 – Bau und Kalibrierung eines Flüssigkeitsthermometers Arbeitsblatt

Baut ein Flüssigkeitsthermometer!

Materialliste für den Versuch:

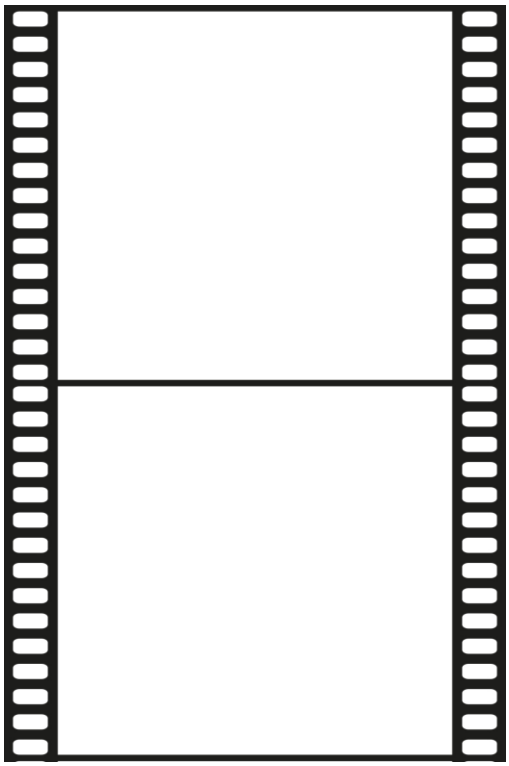
Zeichne und benenne die Materialien, die ihr benutzt habt.

So baut man ein Flüssigkeitsthermometer.

TIPP

Zeichne und beschreibe, wie ihr vorgegangen seid.
Wenn ihr Hilfe benötigt, holt euch eine Tippkarte.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international



© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 4 – Bau und Kalibrierung eines Flüssigkeitsthermometers Arbeitsblatt (Lösung)

Baut ein Flüssigkeitsthermometer!

Materialliste für den Versuch:

Zeichne und benenne die Materialien, die ihr benutzt habt.

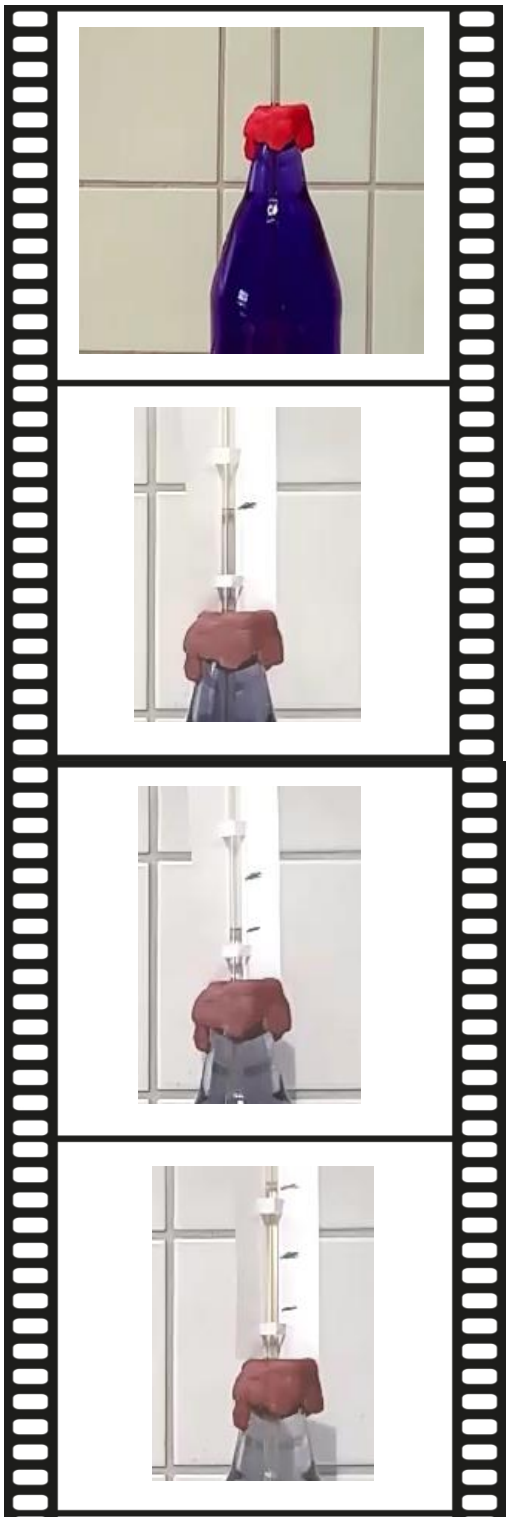
Das verwendete Material wird gezeichnet und beschriftet (siehe didaktisch-methodische Hinweise, Absatz 3).

So baut man ein Flüssigkeitsthermometer:

TIPP

Zeichne und beschreibe, wie ihr vorgegangen seid.
Wenn ihr Hilfe benötigt, holt euch eine Tippkarte.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international



Bilder von oben nach unten:
„Abdichtung“, „Kalibrierung 1“,
„Kalibrierung 2“ und „Kalibrierung 3“

Aufbau und Abdichtung

Die Flasche wird randvoll mit gefärbtem Wasser gefüllt (Pipette). Der Rand der Flasche muss trocken sein. Mit einem Trinkhalm wird ein Loch durch die Knete gestochen. Nun steckt man einen neuen Trinkhalm so in die Flasche, dass er zur Hälfte herausragt, und dichtet gut mit der Knete ab.

Kalibrierung: Leitungswasser

Für die Skala wird ein schmales Pappstück mit Hilfe von schmalen Einschnitten (Litzen) oder Klebefilm am Trinkhalm befestigt. Wenn die Flüssigkeit im Trinkhalm nicht mehr steigt, markiert man diese Stelle mit einem schwarzen Strich auf dem Trinkhalm und der Pappe.
Dies ist die Temperatur des Leitungswassers (ca. Zimmertemperatur oder etwas weniger).

Kalibrierung: eiskalt

Nun wird die Flasche in eine Schüssel mit Eiswasser gestellt. Nach ca. 7 Minuten wird erneut ein Strich (blau) am Trinkhalm und der Pappe angebracht und mit – eiskalt – beschriftet.

Kalibrierung: heiß

Jetzt stellt man die Flasche in heißes Wasser (ca. 50 °C) und wartet wieder ca. 7 Minuten. Dann wird der Wasserstand rot markiert und mit – heiß – beschriftet.

Nun hat man ein Thermometer mit einer Skala von eiskalt bis heiß.

Bildnachweis

Bilder	Urheber
Abdichtung, Kalibrierung 1, Kalibrierung 2, Kalibrierung 3	Mario Wind für iMINT-Akademie. Berlin für SenBJW/ Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Vorderseite

TIPP

der Thermometerbau

Anleitung für den Bau eines Flüssigkeitsthermometers

– Materialauswahl –

TIPP

der Thermometerbau

Anleitung für den Bau eines Flüssigkeitsthermometers

– so gehst du vor –

TIPP

der Thermometerbau

Anleitung für den Bau eines Flüssigkeitsthermometers

– so gehst du vor –

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Rückseite

Tipp: Materialauswahl:
Überlege dir, aus welchen Teilen ein Thermometer besteht.

Welche Materialien erinnern dich daran?

Tipp: So gehst du vor:
Dein Thermometer kann nur funktionieren, wenn du Folgendes beachtest:

1. Fülle die Flasche vollständig mit Wasser. Nimm eine Pipette zu Hilfe, um die Flasche randvoll zu füllen.
2. Denke daran, dass der Wasserstand im Trinkhalm sichtbar sein muss. Der Trinkhalm muss weit genug oben aus der Flasche herausstehen. Die Hälfte des Trinkhalms sollte in der Flasche sein.
3. Beachte, dass der Trinkhalm und die Flasche luftdicht abschließen müssen.

Tipp: So gehst du vor:
Dein Thermometer kann nur funktionieren, wenn du den Trinkhalm mit der Flaschenöffnung gut abdichtest.
Fülle die Flasche randvoll mit gefärbtem Wasser. Nimm die Pipette zu Hilfe.

Wichtig: Der Rand der Flasche muss unbedingt trocken sein!

Durchbohre die Knete mit einem Trinkhalm. Stecke nun einen neuen Trinkhalm durch die Knete, sodass er zur Hälfte in die Flasche ragt.
Die Knete muss ganz dicht am Trinkhalm und der Flaschenöffnung anliegen und alles luftdicht abdichten.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Vorderseite

TIPP

die Bauanleitung schreiben

Anleitung für den Bau eines Flüssigkeitsthermometers

– Satzanfänge –

TIPP

die Bauanleitung schreiben

Anleitung für den Bau eines Flüssigkeitsthermometers

– Wortgeländer –

TIPP

der Thermometerbau
Begründung für Materialauswahl

Anleitung für den Bau eines Flüssigkeitsthermometers

– Worthilfen –

TIPP

die Bauanleitung schreiben

Anleitung für den Bau eines Flüssigkeitsthermometers

– Textpuzzle –

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Rückseite

Tipp: Satzanfänge
So bin ich vorgegangen:

Zuerst habe ich…
Anschließend…
Danach…
Nun…
Schließlich…

Tipp: Wortgeländer
Die folgenden Wörter einer Zeile helfen dir, Sätze für deine Bauanleitung zu formulieren.

Knete – Flaschenöffnung – trocknen
anfärben – Wasser – Farbe
füllen – vollständig – Flasche – Wasser
Trinkhalm – stecken – Flasche – Wasser
Knete – verschließen - luftdicht

Tipp: Worthilfen
Folgende Worthilfen sind für die Begründung der Materialauswahl nützlich:

Es erinnert mich an…
Ich habe ausgewählt, weil…
…sieht so aus, wie…

Tipp: Textpuzzle
Ordne die Sätze in die richtige Reihenfolge.

Zunächst wird ein Trinkhalm durch die Knete gesteckt.
Die Knete verschießt den Trinkhalm und die Flasche luftdicht.
Man färbt das Wasser mit Tinte.
Ein neuer Trinkhalm wird durch die Knete gesteckt und ragt zur Hälfte in die Flasche hinein.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Vorderseite

TIPP

der Thermometerbau
Abdichtung

Anleitung für den Bau eines Flüssigkeitsthermometers

– Foto –

TIPP

der Thermometerbau
Abdichtung

Anleitung für den Bau eines Flüssigkeitsthermometers

– Foto –

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Rückseite

Tipp:
Das Foto zeigt dir, wie die Knete an der Öffnung der Flasche sitzt.
Die Knete muss ganz dicht am Trinkhalm und an der Flaschenöffnung anliegen.

Du kannst das Foto in den Filmleisten auf dem Arbeitsblatt kleben.

Bild: „Abdichtung“

Tipp:
Durch das Kalibrieren legt man eine Skala mit Messpunkten fest.
Die Messpunkte heißen „zimmerwarm“, „eiskalt“ und „heiß“.
Benutze einen schwarzen, blauen und roten Stift. Die Skala wird auf der Pappe markiert. Klebe die Fotos in die Filmleisten auf deinem Arbeitsblatt.

Bild: „Kalibrierung 1“

Bild: „Kalibrierung 2“

Bild: „Kalibrierung 3“

Bildnachweis
Bilder
Abdichtung, Kalibrierung 1, Kalibrierung 2, Kalibrierung 3

Urheber
Mario Wind für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJW/ Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Vorderseite

die Abdichtung, -en

die Kalibrierung, -en

die Litze, -n

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Rückseite

Substantiv, feminin Worttrennung: Ab|dich|tung	**Es kann beispielsweise ein Haus gegen Feuchtigkeit abgedichtet werden.**
Mit einer Abdichtung kann ein Stoff von einem anderen getrennt gehalten werden.	**Beim Thermometerbau kann beispielsweise das drückende Wasser mit Knete vom Medium Luft getrennt werden.**
Substantiv, feminin Worttrennung: Ka|li|brie|rung	**Durch das Kalibrieren legt man eine Skala mit Messpunkten fest.**
Die Kalibrierung ist ein Messprozess.	**Es können beispielsweise Flüssigkeitsthermometer kalibriert werden.**
Substantiv, feminin Worttrennung: Lit|ze	**Sie kann auch eine schmale Schnur sein.**
Litze ist ein Band.	**Beim selbst gebauten Flüssigkeits-thermometer sind Litzen die durch die Einschnitte in das Papier entstandenen schmalen Papierstreifen.**

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 4 – Bau und Kalibrierung eines Flüssigkeitsthermometers Bauanleitung

Das Thermometer bekommt eine Skala

Vorbereitung

Hole dir einen schmalen Pappstreifen, der so lang ist wie der Trinkhalm, der aus der Flasche herausragt.

1. Falte ihn längs in der Mitte.
2. Schneide oben und unten 5 mm tief quer zur Faltlinie in die Pappe hinein.
3. Neben diese Schnitte schneidest du in 5 mm Abstand ein zweites Mal ein.
4. Öffne nun die Pappe und falte die Einschnitte so, dass zwei kleine Laschen (Litzen) entstehen.

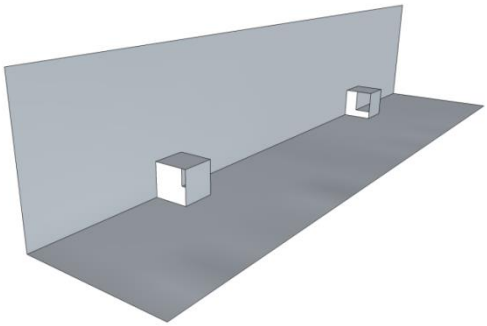


Bild: „Litze“

Stülpe die Pappe nun über den Trinkhalm.

Die Flüssigkeit in dem Trinkhalm muss ungefähr 3 cm zu sehen sein.

Festlegung der Skala

Markiere diese Höhe mit einem schwarzen Strich. Achte darauf, dass der Stift wasserfest ist. Das ist die Temperatur des **kalten Leitungswassers** (etwas weniger als zimmerwarm).
Nimm ein Thermometer und ermittle die Temperatur des kalten Leitungswassers. Notiere die gemessene Temperatur.

Stelle dein selbstgebautes Thermometer in die Schüssel und fülle kaltes Wasser und Eiswürfel in die Schüssel. Tipp: Wenn man ca. dieselbe Menge Eiswürfel und Wasser nimmt und gut durchrührt, stellen sich exakt 0°C ein.

Warte nun ca. 7 Minuten und markiere erneut den Flüssigkeitsstand am Trinkhalm deines Thermometers. Diesmal benutzt du den blauen Stift.
Nimm ein Thermometer und miss wie viel Grad Celsius das **Eiswasser** hat.
Mache dir eine Notiz.

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Anschließend schüttest du das Eiswasser weg und stellst dein selbstgebautes Thermometer erneut in die Schüssel. Bitte die Lehrperson um heißes Wasser. Warte wieder ca. 7 Minuten und markiere den Wasserstand erneut am Trinkhalm. Nimm hierfür den roten Stift.
Miss mit einem Thermometer, wie viel Grad Celsius das **heiße Wasser** hat. Notiere dir erneut dein Messergebnis.

Jetzt kannst du deine notierten Temperaturen entsprechend auf die Pappe übertragen.

Bildnachweis

Bild	Urheber
Litze	S. Otto für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJW/ Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin/Siemens Stiftung 2016.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Lernumgebung 4 – Bau und Kalibrierung eines Flüssigkeitsthermometers Arbeitsblatt Sprachbildung Wortliste

Bearbeite mithilfe der Wortliste das Arbeitsblatt „Warum sollten Autofahrer ihren Wagen im Sommer nicht volltanken?“

Substantive	Verben	Adjektive
die Knete, / die Flasche, -en die Öffnung, -en der Rand, ¨-er die Abdichtung, -en der Wasserstand, ¨-e der Trinkhalm, -e die Pipette, -n die Flüssigkeit, -en die Skala, -n das Eiswasser, / das Pappstück, -e die Einschnitte, / der Klebefilm, -e	ein/füllen an/färben stechen durch/bohren stecken herausragen steigen ab/dichten verschließen ab/schließen befestigen markieren beschriften	randvoll vollständig gefärbt trocken luftdicht schmal zimmerwarm eiskalt heiß

Blockdiagramm

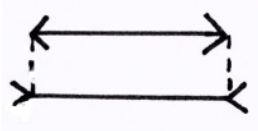
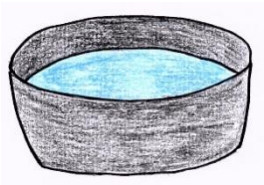
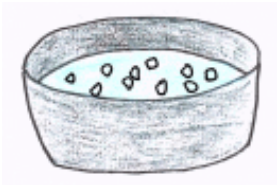
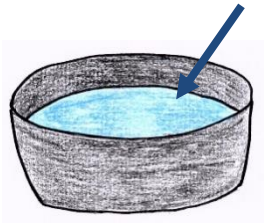
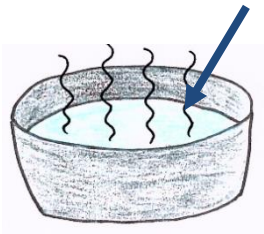
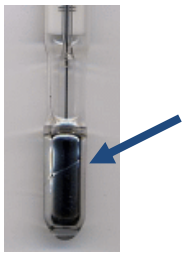
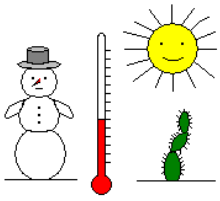
Zuerst Dann Danach Anschlie- ßend Nun Zuletzt	ein/füllen an/färben stechen durch/bohren stecken herausragen steigen ab/dichten verschließen ab/schließen befestigen markieren beschriften stellen	ich wir man	den ... die ... das ...	mit im in durch auf	**Dativ** dem ... **Akkusativ** den … die … das …

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Tabu-Spiel: LU4 Bau und Kalibrierung eines Flüssigkeitsthermometers

TABU Es ist…	**TABU** Es ist…	**TABU** Es ist…	**TABU** Es ist…
TABU Es ist…	**TABU** Es ist…	**TABU** Es ist…	**TABU** Es ist…
TABU Es ist…	**TABU** Es ist…	**TABU** Es ist…	**TABU** Es ist…
TABU Es ist…	**TABU** Es ist…	**TABU** Es ist…	**TABU** Es ist…

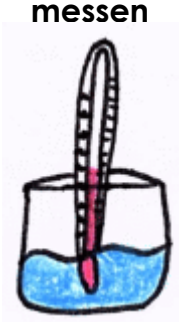
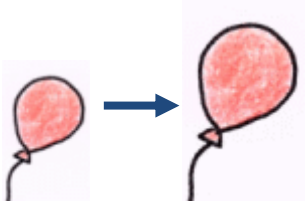
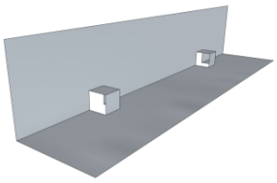
© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

der Sinn, -e	**das Sinnesorgan,-e**	**die Täuschung, -en** 	**die Wahrnehmung, -en**
die Schüssel, -n 	**das Eiswasser, /** 	**lauwarm, /** 	**heiß, -er, -este** 
das Flüssigkeits-thermometer, /	**das Reservoir, -e** 	**die Skala, -en**	**die Temperatur, -en** 
die Maßeinheit, -en	**das Glasröhrchen, /**	**der Becher, /**	**die Pipette, -n**

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

TABU Es ist…	**TABU** Es ist…	**TABU** Es ist…	**TABU** Es ist…
TABU Es ist…	**TABU** Es ist…	**TABU** Es ist…	**TABU** Es ist…
TABU Es ist…	**TABU** Es ist…	**TABU** Es ist…	**TABU** Es ist…
TABU Es ist…	**TABU** Es ist…	**TABU** Es ist…	**TABU** Es ist…

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

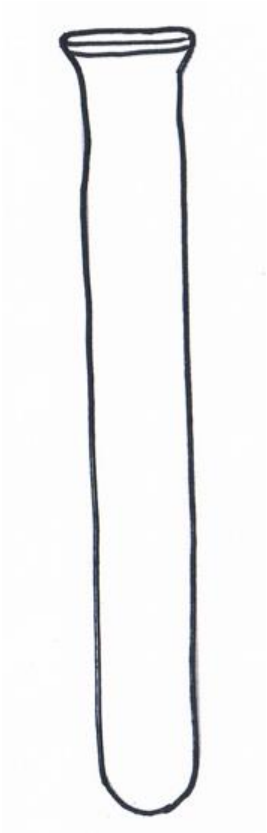
die Stoppuhr, -en 	**messen** 	**das Volumen, -ina** 	**die Ausdehnung,-en** 
die Abdichtung, -en 	**die Kalibrierung, -en** 	**die Litze, -n** 	

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Bildnachweis

Bilder	Urheber
Tabu, Sinne, Täuschung, Wahrnehmung, Schüssel, Eiswasser, heiß, lauwarm, Thermometer, Thermometer 2, Skala, Becher, Pipette, Stoppuhr, messen, Volumen	Janina Dupke für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJF/ Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international
Abdichtung, Kalibrierung	Mario Wind für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJF/ Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international
Litze	S.Otto für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJF/ Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international

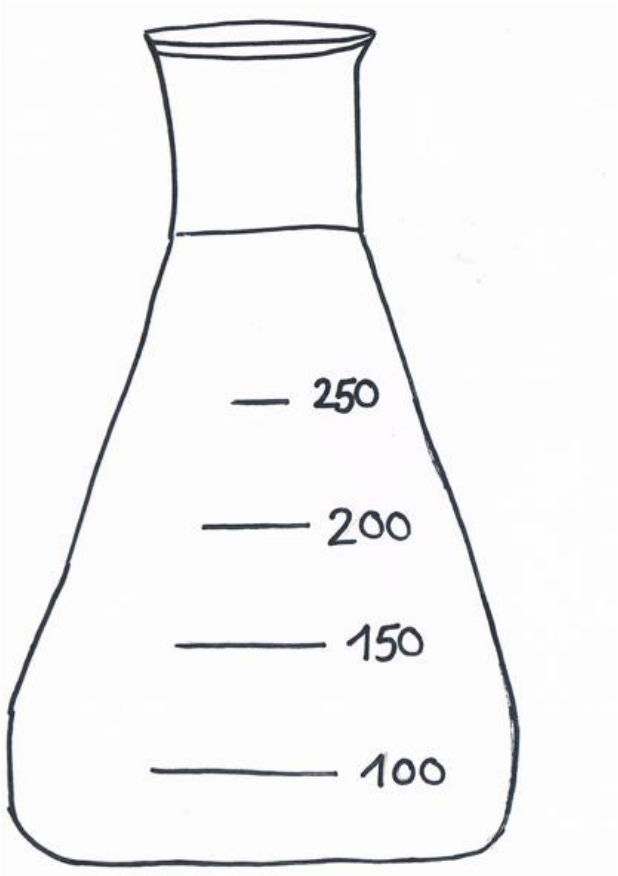
© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international



das Reagenzglas, ¨-er

Bild: „Reagenzglas“ von Stefanie Trense für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJF/ Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international

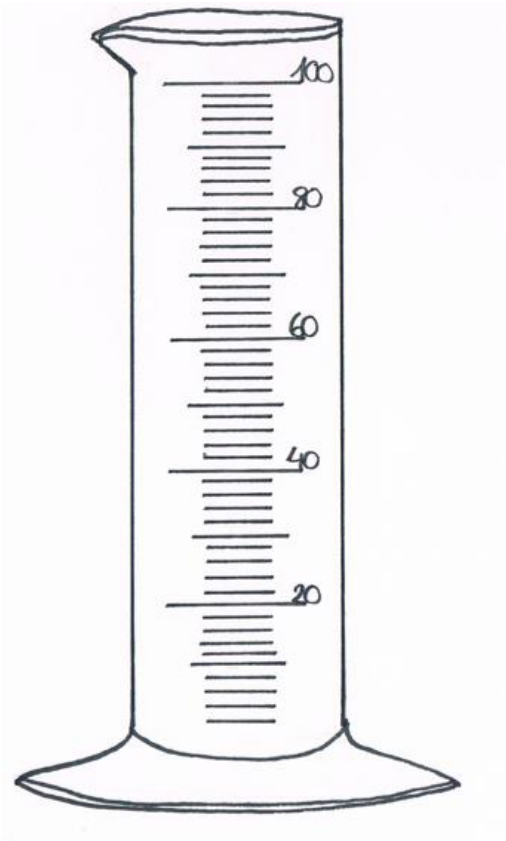
© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international



der Erlenmeyerkolben, /

Bild: „Erlenmeyerkolben“ von Stefanie Trense für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJF/ Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international

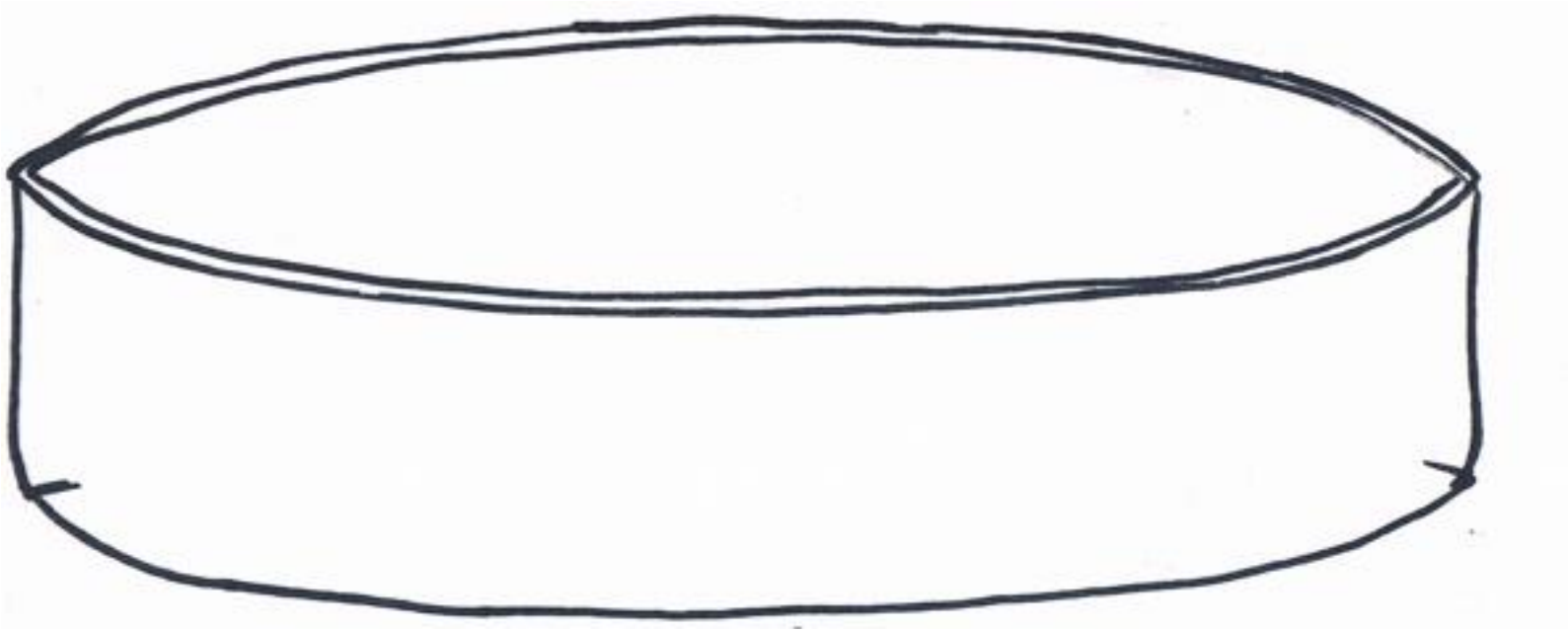
© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international



der Messzylinder, /

Bild: „Messzylinder“ von Stefanie Trense für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJF/ Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international



die Petrischale, -n

Bild: „Petrischale“ von Stefanie Trense für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJF/ Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Protokollfächer

Folgende zwei Grundregeln sollte man bei der Erstellung eines Protokolls im naturwissenschaftlichen Unterricht beachten:

- Ein Protokoll wird immer im **Präsens** (in der Gegenwart) geschrieben.
- Zum Schreiben wird die **unpersönliche Form** (man ..., Passiv) verwendet.

Ausnahme: Formulierst du eine Vermutung, kannst du auch die Ich-Form verwenden.

Untersuche ...
Finde heraus ...
Was ändert sich …?
Bestimme ...
Warum …?
Überprüfe ...
Wie entsteht …?

Aufgabe/Forschertrage

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Vermutung

Ich denke, dass ...
Ich vermute, dass ...
Es könnte so sein, dass ...
Vermutlich ...
Wahrscheinlich könnte ...
Ich stelle mir vor, dass ...
Wenn ... dann ...

Material

Man benötigt ...
Man braucht ...
Man verwendet ...

Durchführung

Für Abläufe:	beschreibende Verben:	hilfreiche Adjektive:	Satzverknüpfungen:
Zuerst ... Dann ... Danach ... Schließlich ... Am Ende ...	hinzugeben – man gibt hinzu einfüllen – man füllt ein erhitzen – man erhitzt filtrieren – man filtriert eingießen – man gießt ein abmessen – man misst ab	viel wenig teilweise tropfenweise schnell langsam genau	Wenn ..., dann ... Nachdem ..., dann ... Weil ..., deshalb ... ..., trotzdem … Je ..., desto ...

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international

Für den Satzanfang	beschreibende Verben:	hilfreiche Adjektive:	Art des Geschehens:	
Man beobachtet, dass ... Man bemerkt, dass ... Man sieht, dass ... Man erkennt, dass ...	lösen – ... löst sich auflösen – ... löst sich auf hinabsinken – … sinkt hinab ausfallen – ... fällt aus färben – ... färbt sich bewegen – … bewegt sich aufsteigen – ... steigt auf	schnell, langsam wenig, viel, groß, klein hoch, nied-rig schmal, eng feucht, trocken	auf einmal ... plötzlich ... stetig ... immer wieder ... langsam ... Schritt für Schritt ... nach und nach ...	**Beobachtung**

Für den Satzanfang	Begründungen:	
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: …	..., weil ... ..., da ... ..., deshalb ... ..., aus diesem Grund ...	**Auswertung**

Protokollfächer

Urheber: Stefanie Trense für iMINT-Akademie, Berlin für SenBJF/Siemens Stiftung, CC BY-SA 4.0 international

© Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie/Siemens Stiftung 2017.
Inhalt lizenziert unter CC BY-SA 4.0 international