



UMGANG MIT HETEROGENITÄT

Handreichung zur Umsetzung
des Rahmenlehrplans
Naturwissenschaften

Teil 3: Kooperative Lernformen

Herausgeber:

Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz

Standort Bad Kreuznach

Röntgenstr. 32

55543 Bad Kreuznach

Autorin/Referentin:

Barbara Dolch, Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz, Bad Kreuznach

© Bad Kreuznach 2012

Umgang mit Heterogenität

Handreichung zur Umsetzung des
Rahmenlehrplans Naturwissenschaften

Teil 3: Kooperative Lernformen

INHALT

1	EINFÜHRUNG	5
2	KOOPERATIVE LERNFORMEN	6
2.1	Grundelemente des kooperativen Lernens	6
2.2	Grundlegende Vorgehensweise des kooperativen Lernens	8
3	METHODENWERKZEUGE	9
3.1	Methodenwerkzeuge und Kompetenzstufen	10
3.2	Methodenwerkzeuge in Lehrer- oder Schülerhand	12
3.3	Risiken und Grenzen von Methodenwerkzeugen	12
4	UNTERRICHTSBEISPIELE	13
4.1	Methoden-Werkzeuge zur Unterstützung fachsprachlicher Ausdrucksweise	13
4.2	Methodenwerkzeuge zur Erarbeitung und Kommunikation fachlicher Inhalte	18
4.3	Methodenwerkzeuge zur Strukturierung und Hierarchisierung vorhandener Kenntnisse	26
4.4	Methodenwerkzeuge zur Wiederholung, Festigung und Vertiefung	30

1 EINFÜHRUNG

„Mit der systematischen Vermittlung von Methodenkompetenz wird eine grundlegende Voraussetzung dafür geschaffen, dass Schüler selbstständig und effizient lernen können. Bei der erfolgreichen Bewältigung komplexer Aufgaben in Schule und Beruf sind jedoch nicht nur individuelles oder konkurrierendes Lernen und Arbeiten gefordert, sondern auch eine planmäßige und reflektierende Zusammenarbeit in Gruppen.“

Quelle: <http://www.lernkompetenz.th.schule.de/doc/Lernformen/Zur-Einfuehrung.pdf>

Die Bildungsstandards und Rahmenlehrpläne berücksichtigen diese Tatsache, indem sie neben die Fachkompetenz gleichrangig auch die Methoden- und Sozialkompetenz stellen. So sollten Lernende beispielsweise folgende Kompetenzen erwerben, um als mündige Bürger aktiv am gesellschaftlichen Leben teilhaben zu können:

- Gemeinschafts- und Teamfähigkeit (kommunikative und interaktive Kompetenz, Konfliktfähigkeit, Kritik- und Entscheidungsfähigkeit)
- Fähigkeit zum Selbstmanagement (Umgang mit persönlichen Emotionen und Motivationen, Verantwortungsbewusstsein, Durchhaltevermögen, Selbstsicherheit)
- Fähigkeit, Mut und Bereitschaft zum selbstständigen, lebenslangen Lernen

Um solche überfachliche Kompetenzen entwickeln zu können, müssen die Schülerinnen und Schüler im Unterricht lernen, wie beispielsweise Probleme miteinander gelöst werden können, wie die zur Verfügung stehende Arbeitszeit optimal genutzt werden kann, sich selbst und ihre Arbeitsweisen kritisch zu hinterfragen und Methoden dafür kennen zu lernen. Hierfür eignen sich alle Unterrichtsformen, die kooperatives Arbeiten fördern.

2 KOOPERATIVE LERNFORMEN

Der klassische Frontalunterricht beruht auf kognitiven Lerntheorien. Dabei steht das Modelllernen, bei dem sich die lernende Person Verhaltensweisen oder Wissen aneignet, welches sie bei anderen Personen gesehen oder von anderen Personen vermittelt bekommen hat, im Mittelpunkt.

Kooperatives Lernen hingegen wird als konstruktiver Prozess verstanden und nicht als Aneignungs- oder Abbildungslernen. Ein didaktischer Grundsatz des Konstruktivismus ist z. B., dass der Wissenserwerb nur erfolgreich ist, wenn neues Wissen an alte Konstruktionen angeschlossen wird. Unterricht wird demnach nicht als Transport von Wissen, sondern als Arrangement von Lernmöglichkeiten mit dem Ziel, neues und altes Wissen zu verknüpfen, angesehen. Die Lernumgebung ist entscheidend für die Wissenskonstruktion, dabei muss der Austausch unter den Lernenden angeregt werden.

2.1 Grundelemente des kooperativen Lernens

Es gibt fünf Grundelemente des kooperativen Lernens, ohne die Gruppenarbeit nicht zu einem positiven Ergebnis führen kann:

- *positive Abhängigkeit der Gruppenmitglieder*
Herstellung und Aufrechterhaltung eines Gemeinschaftsgefühls: „Wir sind ein Team“
- *unmittelbare Interaktion*
Ermöglichen und Vorbereiten direkter Interaktion durch sorgfältige Gestaltung des Lern- und Begegnungsraums: „Wer hilft mir?“, „Wem kann ich helfen?“
- *Übernahme von individueller Verantwortung und Gruppenverantwortung*
Herstellung und Aufrechterhaltung eines Gefühls der individuellen Verantwortlichkeit für das Lerngeschehen: „Ich werde gebraucht“ „Ich bin wertvoll“ „Es kommt (auch) auf mich an“
- *Bildung sozialer Fähigkeiten*
Achten und Entwickeln der notwendigen Sozialkompetenzen „Was für ein Verhalten ist notwendig, damit wir die Gruppenaufgabe bewältigen?“ „Wie sieht dieses Verhalten aus?“

- *Reflektion des Gruppenprozesses*
„Was haben wir gut gemacht?“ „Was können wir verbessern?“ „Was nehme/n ich/wir mir/uns für das nächste Mal vor?“

Gruppenarbeit ist dann erfolgreich, wenn die Gruppenmitglieder feststellen, dass sie nur erfolgreich sein können, wenn sie gemeinsam lernen.

Siehe auch:

http://lehrerfortbildung-bw.de/unterricht/sol/03_grundlagen/lernformen/

<http://www.kooperatives-lernen.de/>

<http://www.lernkompetenz.th.schule.de/doc/Lernformen/Zur-Einfuehrung.pdf>

2.2 Grundlegende Vorgehensweise des kooperativen Lernens

„Think - Pair - Share“ bezeichnet eine nahezu immer einzusetzende Grundstruktur kooperativen Lernens. Sie ist inzwischen mehrfach variiert worden, z. B. als „Write - Pair - Share“ oder als „Formulate - Share - Listen - Create“.

Dieses Vorgehen kann auch als grundlegende Abfolge von Einzelarbeit (EA) zu Partner- bzw. Gruppenarbeit (PA bzw. GA) und zuletzt zum Austausch im Plenum (PL) angesehen werden.

Damit ist folgendes Vorgehen gemeint:

- *individuelle Auseinandersetzung mit einer Aufgabe/Anforderung*

Think: Arbeite zuerst für dich allein. Lies den Text, studiere die Aufgabenstellung, mache Notizen, schlage nach, suche in Unterlagen und im Gedächtnis.

Die Lehrkraft hat während dieser Phase Gelegenheit, einzelne Schülerinnen und Schülern zu unterstützen und zu beraten.

- *Austausch im sicheren Kontakt mit dem Partner oder der Kleingruppe*

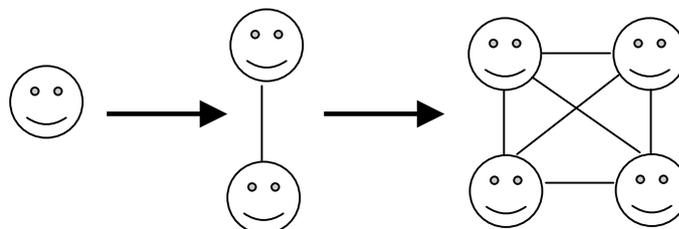
Pair: Teile, ergänze, prüfe und vertiefe die Ergebnisse deiner Überlegung in Partner- oder Gruppenarbeit.

Die Lehrkraft kann während dieser Phase die Arbeit der Paare genau beobachten, zuhören und beraten, ggf. steuernd eingreifen.

- *Demonstration des Gelernten vor den (kritischen) Augen der ganzen Lerngruppe und der Lehrkraft*

Share: Präsentiert eure Arbeitsergebnisse im Plenum, vergleicht und vertieft sie gegebenenfalls.

Die Lehrkraft achtet in dieser Phase darauf, dass die Präsentatoren im Konsens der Gruppe ausgewählt sind und Arbeitsergebnisse präsentieren, die sie nicht allein zu verantworten haben.



Eine ausreichende Kenntnis von Methodenwerkzeugen ist Voraussetzung für das Gelingen von handlungsorientiertem und kommunikativem Unterricht.

3 METHODENWERKZEUGE

Die Methoden und Methoden-Werkzeuge haben unterschiedliche Steuerungspotenziale.

Methoden sind originärer Bestandteil des jeweiligen Faches und konstituieren das fachliche Arbeiten, beispielsweise das chemische Experimentieren.

Methoden-Werkzeuge sind Werkzeuge, die zur Umsetzung von Unterrichtsmethoden benutzt werden. Sie sind deshalb deutlich von den fachwissenschaftlichen Arbeits- und Erkenntnismethoden abzugrenzen.

Methoden-Werkzeuge sind lehrergesteuerte oder schüleraktive Verfahren, Materialien, Hilfsmittel zur Unterstützung von Lehr- und Lernprozessen. Methoden-Werkzeuge sind weitgehend inhaltsunabhängig, ihr Einsatz muss situationsspezifisch didaktisch begründet werden und Ziel führend sein. Mit Methoden-Werkzeugen können anregende, herausfordernde und die Bedürfnisse der Schüler und Schülerinnen berücksichtigende Lernsituationen gestaltet werden. Sie sind nicht auf einen Unterricht nach einem bestimmten Konzept beschränkt. Methoden-Werkzeuge haben Aufforderungscharakter und helfen, die Lerner inhaltsgebunden in kommunikative und kooperative Situationen zu bringen, in denen sie aktiv handeln müssen. Sie tragen somit zu einer stärkeren Handlungsorientierung des Unterrichts bei und erhöhen zugleich den Anteil selbstregulierten Lernens.

Methoden-Werkzeuge fördern das Lernen des Faches. Sie schulen die Kompetenz zur Handhabung von Lernmethoden; sie fördern damit das „Lernen lernen“. Das Werkzeug dient also der Sache und dem Verstehen der Sache; der unterrichtliche Einsatz von Methoden-Werkzeugen ist somit vorrangig didaktisch und nicht methodisch zu begründen.

Methoden-Werkzeuge unterstützen in jedem Fall die Tätigkeit der Lehrkraft; denn der bewusste didaktische Gebrauch von Werkzeugen erhöht nachweislich die Schüleraktivität im Fach. Durch die Verlagerung der aktiven Unterrichtsarbeit in die Lernergruppe und durch die intensiven Formen der Kommunikation unter Lernenden gewinnen die Lehrkräfte mehr Freiraum, können beobachten, individuelle Lernwege begleiten und Arbeitsabläufe einzelner Lernender gezielt unterstützen. Der Lehrkraft gelingt eine vielfältigere methodische Ausnutzung desselben Lernmaterials.

Siehe auch: <http://www.aufgabenkultur.de/>, Josef Leisen, „Die Materialien und Methoden tun's“

3.1 Methodenwerkzeuge und Kompetenzstufen

Einige Werkzeuge sind besonders für die **Kompetenzstufe I**, für das Darstellen von Sachverhalten in geübten Darstellungsformen, geeignet. Sie haben meistens Arbeitsblattcharakter, sind von der Lehrkraft vorgefertigt und ermöglichen eine elementare schriftliche oder mündliche Kommunikation, z. B. Versuchs- oder Gerätebeschreibungen, einfache Erläuterungen, meistens auf der Basis vorgefertigter Satzstrukturen oder sprachlicher Versatzstücke. Die Einzelarbeit ist die vorherrschende Sozialform.

- Filmleiste
- Bildergeschichte
- Satzbaukasten
- Wortliste
- Sprechblasen
- Strukturdiagramm
- Satzmuster
- Fragemuster

Methoden-Werkzeuge für die **Kompetenzstufe II** sind offener und liegen stärker in der Hand der Lernenden. Sie dienen der Text- oder Sprachproduktion. Die bevorzugte Sozialform ist die Partnerarbeit oder Gruppenarbeit und ist auf Schüler-Schüler-Kommunikation hin ausgerichtet. Sie können helfen, komplexere Sachverhalte mit einer umfangreicheren fachlichen Begrifflichkeit darzustellen. Dazu werden entsprechende Hilfen gegeben. Werkzeuge, die das situationsgerechte Anwenden von Kommunikationsformen, also die Kompetenzstufe II fördern, sind:

- Kärtchentisch
- Mindmap
- Begriffsnetz
- Aushandeln
- Schaufensterbummel

Methoden-Werkzeuge für die **Kompetenzstufe III** sind auf umfangreichere, komplexe und anspruchsvolle Kommunikationssituationen hin ausgerichtet. Anspruchsvolle Produkte sollen anspruchsvoll kommuniziert werden. Die Schüler sollten bereits über Methodenkenntnisse verfügen. Es empfiehlt sich, diese Methoden-Werkzeuge durch Werkzeuge der Kompetenzstufen I und II vorher anzubahnen. Werkzeuge für anspruchsvolle Kommunikationsformen auf der Kompetenzstufe III sind:

- Archive
- Kugellager
- Drehbuch schreiben
- Expertenkarussell
- Expertenkongress

Der Aufwand zur Herstellung der Materialien ist für den ersten Einsatz zum Teil recht hoch, viele Lehrkräfte empfinden dann aber den Gebrauch von Methoden-Werkzeugen in der jeweiligen Unterrichtssituation als entlastend.

Quelle: <http://www.leisen.studienseminar-koblenz.de/> Josef Leisen „Kommunikativer Physikunterricht und Methoden-Werkzeuge dafür“

3.2 Methodenwerkzeuge in Lehrer- oder Schülerhand

Methoden-Werkzeuge als „Werkzeuge in Lehrerhand“ sind häufig Arbeitsblätter und unterstützen die Tätigkeit der Lehrkraft. Die Lehrkraft plant und bereitet mit ihrer Hilfe die Unterrichtsabläufe vor. Die Lehrkraft ist es, die diese Arbeitsblätter gesteuert im Unterricht einsetzt. Methoden-Werkzeuge in Lehrerhand dienen als methodisches Gestaltungsmittel für einen lehrer gelenkten Unterricht zur effektiven Wissensvermittlung, konzentrierten Unterrichtsführung und intensiven Lehrer-Schüler-Fachkommunikation.

Bei „Werkzeugen in Schülerhand“, die sich ebenfalls durch Arbeitsblätter vorbereiten lassen und die sowohl die Gestaltung der Unterrichtsstunde als auch den konkreten Gebrauch einzelner Werkzeuge im Unterricht betreffen können, ist dies anders. Die Arbeitsblätter hierfür halten zumeist nur den formalen Ablauf des Verfahrens fest. Hier organisiert das Werkzeug also den inhaltlich offenen Lernprozess – und das Arbeitsblatt garantiert lediglich den reibungslosen Ablauf.

3.3 Risiken und Grenzen von Methodenwerkzeugen

Ein nicht auf das Fach ausgerichteter oder nicht didaktisch begründeter Gebrauch von Methoden-Werkzeugen birgt das Risiko, zur inhaltslosen Methodenschulung zu werden. Die Aktivitäten der Schüler werden vom Fachlichen weggeleitet. Bei einem didaktisch begründeten Einsatz hingegen werden die Lerner zielgerichtet in (Lern-) Situationen mit hierfür geeigneten fachlichen Aufgaben und Problemstellungen gebracht.

Methoden-Werkzeuge haben aber auch ihre Grenzen. So bergen sie beispielsweise das Risiko extensiven Zeitverbrauchs. Lehrkräfte müssen sich deshalb fragen: Wird das Werkzeug zeitökonomisch verantwortbar eingesetzt und genutzt? Gibt es zeitökonomische Alternativen? Stehen Aufwand und Ertrag in einem guten Verhältnis? Methoden-Werkzeuge können Probleme erzeugen, wenn komplexe oder komplizierte Werkzeuge ohne entsprechende Vorbereitung eingesetzt werden (z. B. Kettenquiz, Begriffsnetz, Kärtchentisch, Schaufensterbummel, Kugellager, Expertenkongress oder Aushandeln). Ohne entsprechende Aufbereitung und Einweisung der Lerner in diese Werkzeuge besteht die Gefahr, Verwirrung und Chaos zu erzeugen. Bei kurzer Einweisung hingegen führt der Einsatz auch dieser Methoden-Werkzeuge hingegen zu den beabsichtigten Wirkungen und Lernerfolgen.

Die folgenden Beispiele sind eine Auswahl, die für ihre Eignung in der Orientierungsstufe stehen. Der Lehrkraft soll es im Unterrichtsprozess gelingen, zunehmende Selbständigkeit und Fähigkeit zu kooperativem Lernen als gewinnbringend zu vermitteln. Ausführlichere Informationen über die Gesamtheit der Methodenwerkzeuge findet man unter:

<http://www.aufgabenkultur.de/>, Josef Leisen, „Die Materialien und Methoden tun's“

4 UNTERRICHTSBEISPIELE

4.1 Methoden-Werkzeuge zur Unterstützung fachsprachlicher Ausdrucksweise

Kommunikative Methoden-Werkzeuge sind solche, die kommunikative Situationen im Unterricht erzeugen, unterstützen und bewältigen helfen. Dazu gehören das Argumentieren, das Einnehmen verschiedener Perspektiven, das Bewältigen von Pro-Contra-Situationen, die Gestaltung zusammenhängender Rede, das Nutzen rhetorischer Elemente und das freie Reden im Plenum oder in der Gruppenarbeit. Die kommunikativen Methoden-Werkzeuge müssen einerseits Freiraum für eigene Gedanken, Argumente und Wertungen bieten, andererseits eine angemessene Unterstützung anbieten, so dass das Reden über Naturwissenschaft gerichtet bleibt. Orientierende Raster und Sprechhilfen können hier nützliche Dienste tun. Schüleraktive Werkzeuge mit Wiederholungseffekten sind besonders empfehlenswert.

Um die schriftliche und mündliche Kommunikation mittels Fachsprache bei unseren Schülerinnen und Schülern zu verbessern, sind u. a. folgende kooperative Lernformen geeignet:

- Satzbaukasten
- Wortgeländer
- Sprechblasen
- Bildgeschichte
- Textpuzzle
- Wortfeld

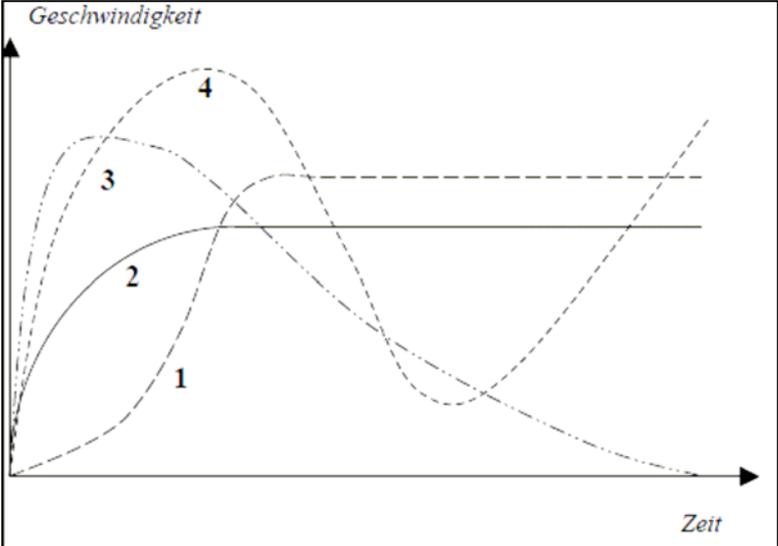
Satzbaukasten: TF 8 Körper und Gesundheit

Aufgabe: Bringe die Satzbausteine in die richtige Reihenfolge.

Knochen - Die - menschlichen
über - besteht - 200 - Das Skelett - aus - Knochen.
Röhrenknochen, - Es - Plattenknochen - und kurze Knochen. - gibt
der inneren Teile des Körpers. - z. B. Schädel, Schulterblatt - dienen dem Schutz - Die Plattenknochen - sind flach und
Füßen - Knochen. - An den - wir - kurze - Händen - und - finden
sind. - Die langgestreckten - Röhrenknochen - innen teilweise hohl - weil sie - sind leichter
nicht bewegen - unser Körpergewicht - sind - Leichte Knochen - sonst - könnten. - wichtig, - weil wir
sehr große Gewichte - hohl ist, - Auch - kann er trotzdem - wenn der Knochen - tragen.

Wortgeländer: TF 3 Bewegung zu Wasser, zu Lande und in der Luft

Das Wortgeländer enthält vorgegebene Elemente, mit denen ein Text konstruiert werden soll. Es eignet sich beispielsweise in der Orientierungsstufe für die Versprachlichung von Aussagen aus Tabellen und Grafiken. Nachteilig ist die sehr enge Führung bei einer Thematik. Vorteilhaft ist es aber für das Üben von zusammenhängendem Sprechen oder Einführen typischer Satzstrukturen.

<p>Text:</p> <p>Ali, Beate, Carl und Dick fahren denselben Weg mit dem Fahrrad.</p> <p>Ali fährt zunächst recht gemütlich. Dann merkt er, dass er sich beeilen muss. Er gibt dann Gas und fährt immer gleich schnell weiter.</p> <p>Beate will unbedingt die Schnellste sein und fährt den anderen zunächst voraus; dann wird sie müde und fährt immer langsamer.</p>	<p>Grafik:</p>  <p>The graph shows velocity (Geschwindigkeit) on the vertical axis and time (Zeit) on the horizontal axis. Four curves are plotted: 1 (solid), 2 (solid), 3 (dashed), and 4 (dashed). Curve 1 starts at the origin and increases with a decreasing slope, leveling off. Curve 2 starts at the origin and increases with a decreasing slope, leveling off at a higher velocity than curve 1. Curve 3 starts at the origin, increases to a peak, then decreases to a minimum, and finally increases again. Curve 4 starts at the origin, increases to a peak higher than curve 3, then decreases to a minimum, and finally increases again.</p>
<p>Aufgaben:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Zu Ali gehört die Kurve und zu Beate gehört die Kurve2. Schreibe zu den anderen beiden Kurven eine Geschichte.3. Beschreibe die vier Kurven und benutze die Fachbegriffe: steigen, fallen, Geschwindigkeit, Beschleunigung, gleichmäßige Bewegung, beschleunigte Bewegung, Wegstrecke, Zeit, Geschwindigkeitszuwachs, doppelt so schnell wie, ...4. Notiere, wo du noch fachliche oder sprachliche Probleme hast. <p>Wo brauchst du Unterstützung und wer soll dir helfen?</p>	

Quelle: <http://www.aufgabenkultur.de/seiten/0%20Aufgabenkultur%20im%20Lehr-Lern-Modell/6%20Die%20Diagnose%20und%20Rueckmeldung%20klaerens.pdf>

Wortfeld: TF 6 Elektrischer Strom

Mit Wortfeldern kann man das fachliche Denken trainieren und dabei die sprachlich korrekte Ausdrucksweise und das anspruchsvolle Erstellen von Concept Maps vorbereiten. Wortfelder können auch von Schülerinnen und Schülern entwickelt werden, z. B. durch Herausschreiben von Fachbegriffen aus einem geeigneten Text.

Aufgaben: Im Wortfeld sind Begriffe zum elektrischen Strom notiert.

1. Finde Begriffe, die zusammenpassen. Schreibe sie untereinander.
Suche einen Oberbegriff.
2. Bilde Sätze mit jeweils zwei oder mehr Begriffen.

Leistung	Netzgerät	Bügeleisen	Solarzelle	Gas
Dynamo	Spannung	elektrische Energie	Fernseher	Sicherung
Voltmeter	Elektromotor	Batterie	Glühlampe	Metall
Widerstand	Stromstärke	Amperemeter	Elektroherd	
Steckdose	Kabel			

Verändert nach Quelle: <http://methodenwerkzeuge.studienseminar-koblenz.de/>

Sprechblasen: TF 7 Stoffe im Alltag

Sie sind besonders geeignet als Sprech- und Formulierungshilfen zu Bildern und Zeichnungen. Sie können die Gedanken der Schülerinnen und Schüler zu einer Thematik erfassen und einen Austausch anregen. Zu diesem Zweck müssen sie nicht unbedingt fachsprachlich korrekt sein.

	
Filtrieren von blauer Farblösung (Tinte)	Filtrieren von Aktivkohlelösung

Aufgabe: Schreibe in die Sprechblasen, welche Beobachtungen für die Bilder gemacht werden können.

Mögliche Lösungen:

Die blaue Flüssigkeit dringt durch den Filter, weil diese dünnflüssiger ist.

Die schwarze Flüssigkeit ist zu dick und kommt nicht durch den Filter durch.

Die blaue Farbmischung ist schwerer, deswegen „quetscht“ sie sich durch den Filter.

Die schwarze Farbmischung ist leichter und schwimmt oben.

Die blauen Farbteilchen sind kleiner als Poren des Filters und kommen so hindurch.

Die schwarzen Farbteilchen gehen nicht durch, weil sie zu groß sind.

4.2 Methodenwerkzeuge zur Erarbeitung und Kommunikation fachlicher Inhalte

- Dialog
- Expertenkongress, Expertenkarussell (Gruppenpuzzle)
- Aushandeln (Placemat)
- Filmleiste
- Kugellager (Partner-, Gruppenpuzzle)
- Schaufensterbummel

Dialog: TF 3 Pflanzen, Tiere, Lebensräume

Ein Dialog eignet sich, eingebunden in einer anschaulichen Handlung, zum Herausarbeiten fachlicher Argumente, Einstellungen und Bewertungen. Er fördert die sprachliche und fachsprachliche Ausdrucksfähigkeit sowie Akzeptanz innerhalb der Gruppenmitglieder.

Aufgabe:

Ein Bauer denkt darüber nach, wie er seine Hühner halten will. Lest den folgenden Text und beschafft euch weitere (aktuelle) Informationen.

Bildet zwei Parteien, die dem Bauer je eine andere Haltungsart empfehlen und berätet ihn.

Hühner können in Käfigen oder auf natürliche Weise (z.B. Freiland) gehalten werden. Im Vergleich zur Käfighaltung haben die Tiere bei der Freilandhaltung viel mehr Platz, sie sind nicht eingesperrt und können sich im Freien bewegen. Die Tiere benötigen für ihre Bewegung im Freien mehr Futter, legen aber weniger Eier. Dabei entstehen hohe Kosten für teures Futter aus biologischem Anbau und für große Stall- und Auslaufflächen. Die Hühner sind im Freien häufiger krank oder werden von Greifvögeln erbeutet. Für die Produkte der Tiere (Fleisch, Eier) werden aber auch höhere Preise erzielt.

Expertenkarussell/Gruppenpuzzle: TF 1 Von den Sinnen zum Messen

Das Gruppenpuzzle ist eine effiziente Form der Gruppenarbeit, die sich dazu eignet, komplexe Themen schülergerecht aufzuspalten, von verschiedenen Gruppen erarbeiten zu lassen, bevor sich diese Gruppen wieder zusammenschließen, um das Erarbeitete zu einem Ganzen zusammenzusetzen. Die Lernenden fokussieren zunächst ihre Energie auf eines der Unterthemen und erläutern sich anschließend gegenseitig die Inhalte, an denen sie noch nicht gearbeitet haben. Damit erfolgt ein Wechsel zwischen der Wissenserarbeitung in themengleichen Expertengruppen und der Wissensvermittlung in Stammgruppen.

Dabei festigen sie selbst erarbeitete Inhalte (Expertengruppe) und verknüpfen sie mit neuen Inhalten, die ihnen erklärt werden (Stammgruppe). Voraussetzung für diese Form des Unterrichts ist es, dass die Teilthemen nicht bzw. wenig voneinander abhängig und für sich schlüssig sind. Zur abschließenden Sicherung kann ein von der Lehrkraft vorbereitetes Arbeitsblatt dienen, das nach der Austauschphase in den Stammgruppen bearbeitet wird.

<p>Arbeitsauftrag:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ordne die Namen den entsprechenden Thermometern zu. 2. Lies dir den Text zu deinem Thermometer durch und erkläre die Funktionsweise mit deinen Worten. 3. Beschreibe, wo dein Thermometer benutzt wird und nenne dessen Vorteile. 	
	<p>Flüssigkeitsthermometer</p> <p>In Haushalten, in der Schule und in Labors triffst du Flüssigkeitsthermometer an. Man misst mit ihnen Luft- und Flüssigkeitstemperaturen. Die Empfindlichkeit dieser Thermometer hängt von der Dicke des Steigrohrs und von der gewählten Flüssigkeit ab. Meist sind diese Thermometer mit einer speziellen blau oder rot gefärbten Flüssigkeit gefüllt, die sich beim Erwärmen ausdehnt. Quecksilberthermometer werden für feine Messungen in Labors verwendet. Quecksilber und seine Dämpfe sind sehr giftig.</p>
<p>Namen der Thermometer: Kühltruhenthermometer, Laborthermometer, Fieberthermometer, Zimmerthermometer</p>	
<p>Bimetallthermometer</p> <p>Bei der Messung von Lufttemperaturen im Außenbereich oder auch in der Tiefkühltruhe findest du Bimetallthermometer. Sie sind unempfindlicher als Flüssigkeitsthermometer. Eine Spirale aus Bimetall dehnt sich bei Temperaturänderungen aus bzw. zieht sich zusammen und bewegt damit den Temperaturanzeiger. Die Anzeige ist nicht so empfindlich und nicht so genau wie beim Flüssigkeitsthermometer.</p>	<p>Elektronisches Digitalthermometer</p> <p>Diese Thermometer kennst du wahrscheinlich als Fieberthermometer. Ein elektrischer Strom wird größer oder kleiner, wenn sich die Temperatur am Fühler ändert. Eine Datenanzeige (Display) gibt die gemessene Temperatur an. In der Technik werden diese Thermometer ebenfalls verwendet, da man mit ihnen über einen großen Bereich messen kann.</p>

Quelle: BfU Naturwissenschaften, RLP, Lehrerfortbildungen 2010

Die Lernenden arbeiten zunächst allein. Jeder bereitet sich auf seine Thermometerart vor. In der ersten Phase danach tauschen Schülerinnen und Schüler derselben Aufgabe ihre Ergebnisse aus. Dabei können Fehler berichtigt und Sprachweise optimiert werden. Anschließend bilden sich 3er-Gruppen, in denen jeder eine andere Aufgabe bearbeitet hat. Die Schülerinnen und Schüler informieren sich gegenseitig. Die Sicherung kann durch die Lehrkraft z. B. mit einem Lückentext erfolgen.

Ergebnissicherung: Lückentext

Temperatur kann mit verschiedenen Thermometern gemessen werden. Wir kennen aus dem Alltag: _____.

Bei vielen Thermometern nutzt man eine Eigenschaft der Stoffe aus.

Es gilt: Stoffe _____ sich beim Erwärmen aus.

Alle Thermometer weisen einige Gemeinsamkeiten auf:

_____.

Wenn man über einen großen Temperaturbereich messen will, benutzt man _____.

Die Temperatur erzeugt dabei einen _____.

Es gilt: Je _____ die Temperatur, umso _____.

Thermometer mit Steigrohren findet man bei _____.

Im Haushalt enthalten die Steigrohre _____,

weil _____ giftig ist.

Es gilt: Je _____ das Steigrohr, umso genauer ist die Messung.

Ein Thermometer in der Kühltruhe funktioniert anders. Die Temperatur verändert eine _____.

Es gilt: Je höher die Temperatur, umso _____.

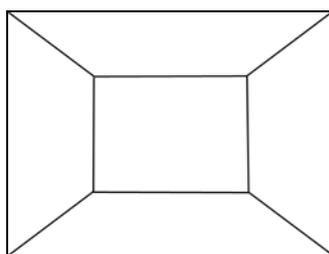
Placemat: TF7 Stoffe im Alltag

Bei der Placemat-Methode handelt es sich um ein Verfahren, bei dem – unter Nutzung einer grafischen Struktur – kooperative Arbeitsabläufe strukturiert und Arbeitsresultate verschiedener Personen zusammengeführt werden. Damit können individuelle Arbeitsergebnisse und Ergebnisse aus Gruppenarbeitsprozessen in ein Arbeitsprodukt einfließen.

Die Methode ist in vielen Kontexten variabel einsetzbar und besonders wirksam in der Stimulierung kognitiver Aktivität von Schülerinnen und Schülern. Die Lernenden denken erst allein nach und schreiben Ideen auf, ehe sie später mit anderen zusammen Ideen austauschen, dabei strukturieren und ggf. weiterentwickeln. Schülerinnen und Schülern arbeiten zunächst allein und ohne den Druck der Gruppe, um Antworten auf eine Fragestellung zu suchen.

Ablauf:

- Die Schülerinnen und Schüler setzen sich in Gruppen (zu viert) zusammen.
- Jede Gruppe erhält einen großen Bogen Papier (A3 oder größer) und zeichnet sich eine "Placemat".
- Schülerinnen und Schüler haben im Außenbereich des Blattes je ein eigenes Feld.
- In diesem Feld notiert jedes Gruppenmitglied seine eigenen Gedanken zur Aufgabenstellung.
- Nach der Einzelarbeit tauschen die Schülerinnen und Schüler in einer zweiten Phase in der Gruppe ihre individuellen Antworten bzw. Ideen aus, indem das Blatt gedreht wird, so dass sich alle Gruppenmitglieder über alle Notizen informieren können.
- In einer dritten Phase diskutieren die Gruppenmitglieder die Notizen und einigen sich auf Antworten und Ergebnisse, die sie als gemeinsames Ergebnis in das mittlere Feld eintragen.
- Zum Schluss wird ein gemeinsames Ergebnis vor der Klasse präsentiert.



Anmerkung: Eine Gruppengröße von mehr als 5 Lernenden ist nicht zu empfehlen, da bei größeren Gruppen zum einen der Zeitaufwand deutlich höher ist, zum anderen die Gefahr wächst, dass einzelne Lernende sich aus der Diskussion zurückziehen.

Arbeitsauftrag: Wirklich clever? Der Getränkekarton

Seit 1976 gibt es den Getränkekarton. Getränkekartons sind Wertstoffe. Sie werden im Haushalt gesammelt. Aber was passiert mit den Getränkekartons, nachdem sie in eine Recycling-Firma gebracht werden? Plant eine Untersuchung.

Lernhilfen:

Schreibt auf, welche Fragen ihr beantworten wollt.

Schreibt auf, wie ihr eure Fragen beantwortet.

Lest den Text „Recycling von Getränkekartons“.

Untersucht einen Getränkekarton.

Fasst durch ein Prozessdiagramm zusammen, was ihr zu der Frage herausgefunden habt.

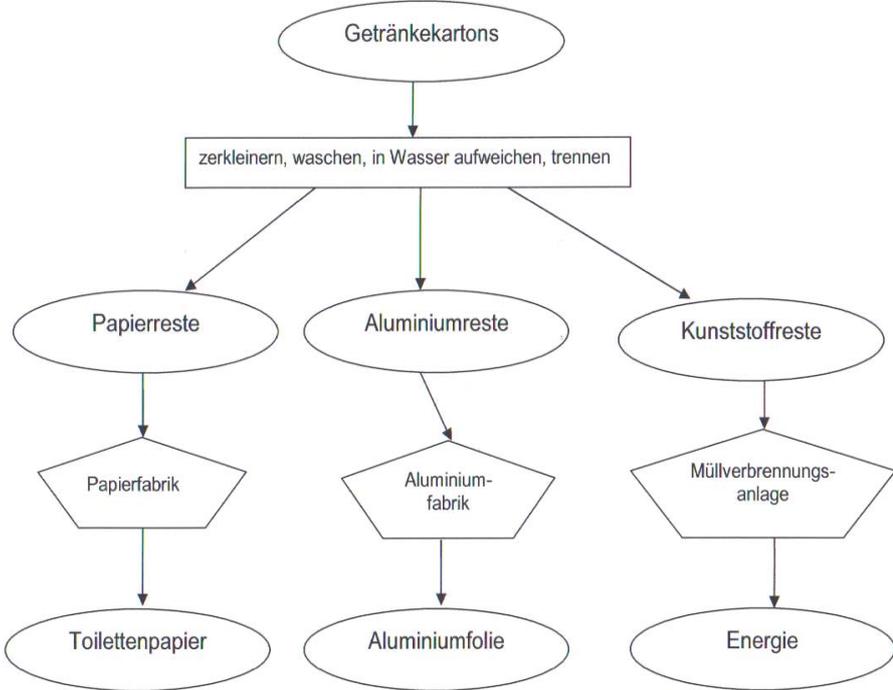
Text:

Die Getränkekartons werden als erstes zerkleinert, im Wasserbad gewaschen und aufgeweicht. Die Papierfasern quellen dabei und lösen sich ab. Dadurch werden die Papierfasern von den Resten aus Aluminium und PET-Kunststoff getrennt und können abgeschöpft werden. Die Reste der Pappe werden beispielsweise bei der Herstellung von Toilettenpapier oder Wellpappe genutzt. Die Aluminiumreste werden auch weiterverarbeitet. Sie werden z. B. in der Zementherstellung als Zuschlagstoff gebraucht, damit der Zement hart wird. Sie können auch in der Herstellung der Alufolie eingesetzt werden. Die Kunststoffreste werden als Energieträger in Müllverbrennungsanlagen mit genutzt.

Textbausteine für ein Prozessdiagramm:

Kunststoffreste; zerkleinern, waschen, aufweichen, trennen; Toilettenpapier; Aluminiumreste; Getränkekartons; Aluminiumfolie; Papierfabrik; Energie; Müllverbrennungsanlage; Papierreste; Aluminiumfabrik

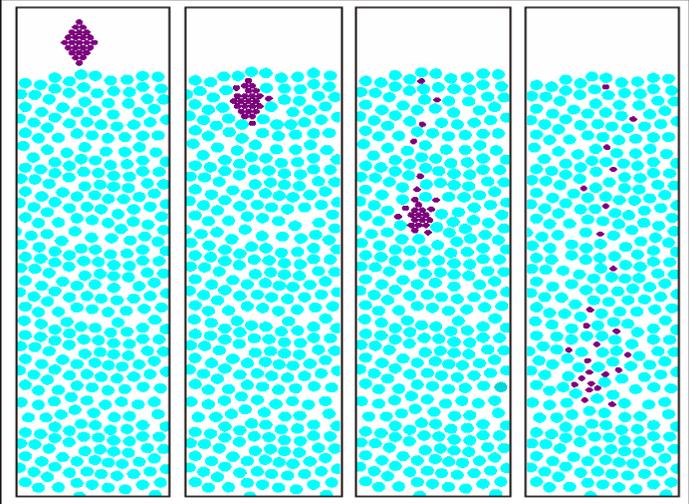
Mögliche Lösung:



Filmleiste, Textpuzzle: TF 7 Stoffe im Alltag

Die Filmleiste stellt den zeitlichen Ablauf eines fachlichen Vorgangs in Form einzelner Bilder dar. Sie ist eine geeignete Grundlage zur Textproduktion.

Aufgabe:

	<p>Beschreibt auf der Teilchenebene, wie ihr euch das Lösen eines Farbkristalls in Wasser vorstellt.</p>
	<p>Benutzt dazu die Abbildungen 1-4.</p>  <p>1 2 3 4</p>

Lernhilfen:

Wiederholt, was ihr über den Aufbau eines Stoffes und seine Aggregatzustände gelernt habt.

Benutzt folgende Begriffe bei eurer Beschreibung: Wasserteilchen, Farbteilchen, Teilchenabstand, Feststoff, Flüssigkeit, sinken, zerfallen, Lücken, einzeln

3. Ergänzt die Sätze und ordne sie dem richtigen Bild zu.

	<p>Der Farb-Kristall _____ immer weiter nach unten. Je weiter er _____, desto mehr _____ lösen sich von dem Kristall. Sie bleiben zwischen den Wasserteilchen.</p>
	<p>Die Teilchen des Farb-Kristalls sind jetzt _____. Sie sind in den _____ zwischen den Wasserteilchen.</p>
	<p>Der Farb-Kristall beginnt, in seine Teilchen zu zerfallen. Der Kristall ist von _____ umgeben.</p>
	<p>Der Farb-Kristall ist ein _____. Er besteht aus vielen kleinen _____, die geordnet und fest zusammensitzen. Das Wasser ist _____ und besteht auch aus Teilchen, die größere oder kleinere _____ voneinander haben.</p>

Quelle: Online-Ergänzung zum Beitrag: „Diagnose von Schülervorstellungen zum Teilchenkonzept“, K. Petermann, J. Friedrich, M. Oetken, Chemie in der Schule_2009_7

4.3 Methodenwerkzeuge zur Strukturierung und Hierarchisierung vorhandener Kenntnisse

- Begriffsnetz oder Concept Map (Zusammenfassung, Strukturierung und Visualisierung von Beziehungen innerhalb einer Thematik)
- Kärtchentisch (Begriffe und Abbildungen strukturieren)
- Mindmap (verzweigte, hierarchische Aststruktur von Begriffen, Stichworten, Bildern)
- Flussdiagramm (grafische Darstellung von Vorgängen, Handlungen oder Lösungswegen, z. B. Ursache-Wirkung, Entscheidung ja/nein)
- Zuordnung (einfachste Strukturierungsanforderung mit Fragen-Antworten, Begriffen-Symbolen-Bildern, es gibt eine eindeutige Musterlösung)

Begriffsnetz: TF7 Stoffgemisch Brause

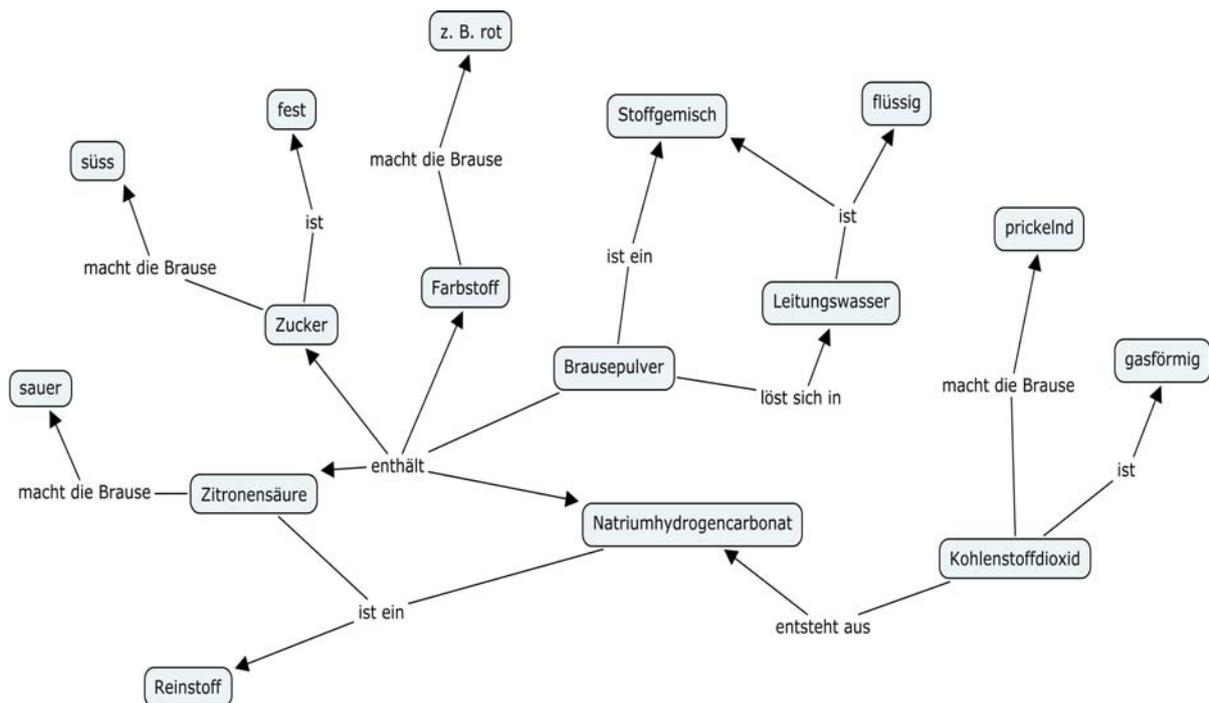
Schülerinnen und Schüler sollen vorgegebene Begriffe selbständig mit Pfeilen vernetzen. Das Begriffsnetz hat eine andere Funktion als die Mindmap. Während die Mindmap Wissen ordnet und kategorisiert, ist das Begriffsnetz (s. a. Conceptmap) eine kommentierte Darstellung der Beziehungen zwischen den Begriffen. Bei der Einführung der Methode sollten wenige Begriffe verwendet und/oder in eine vorgegebene Netzstruktur eingesetzt werden.

Aufgabe:

Erstelle mit folgenden Begriffen eine Begriffslandkarte zum Thema Brausepulver:

Farbstoff, Zucker, Natriumhydrogencarbonat, Leitungswasser, Brausepulver, süß, sauer, prickelnd, rot, Kohlenstoffdioxid, gasförmig, fest, flüssig, Stoffgemisch, Zitronensäure, Reinstoff

Mögliche Lösung:

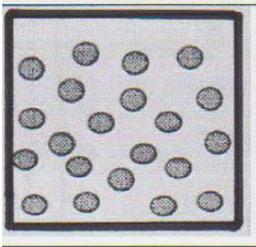
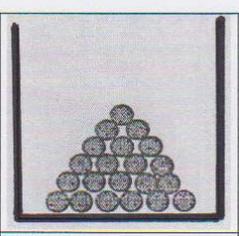
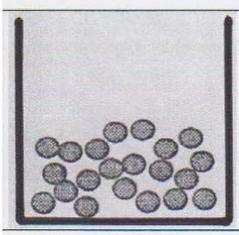


Kärtchentisch: TF 5 Wasser und seine Eigenschaften

Ein vorgegebener Satz von Kärtchen mit Begriffen, Bildern, Symbolen etc. soll ohne Vorgabe strukturiert, also in einen sachlogischen Zusammenhang gebracht werden. Es gibt mehrere Lösungsmöglichkeiten. Diese Methode ist für Gruppenarbeit geeignet.

Bringe die Kärtchen in eine sinnvolle Ordnung und begründe sie deinem Partner.

		
fest	flüssig	gasförmig
feste Form	variable Form	keine Form
$T < 0\text{ °C}$	$0\text{ °C} < T < 100\text{ °C}$	$T > 100\text{ °C}$
nicht komprimierbar	kaum komprimierbar	komprimierbar
 erwärmen	 erwärmen	 schmelzen
 verdampfen	 abkühlen	 abkühlen

 <p>kondensieren</p>	 <p>erstarren</p>	
		

4.4 Methodenwerkzeuge zur Wiederholung, Festigung und Vertiefung

- Lückentext
- Fehlersuche
- Heißer Stuhl
- Memory
- Kettenquiz
- Worträtsel
- Domino

Lückentext: TF 2 Vom ganz Kleinen und ganz Großen

Die Anwendung neuer Fachtermini wird geübt. Dabei lässt sich der Schwierigkeitsgrad variieren: genaue Vorgabe, ohne Vorgabe, Überangebot an Lösungswörtern.

Alle Lebewesen sind aus kleinen Bausteinen, den _____ aufgebaut.

Um ihren inneren Bau erkennen zu können, braucht man ein _____.

Pflanzliche Zellen haben zum Schutz nach außen eine feste _____.

Darunter liegt eine durchlässige _____, die auch alle tierischen Zellen haben.

Der mit Zellsaft gefüllte Raum heißt _____.

Nur die Zellen grüner Pflanzenteile enthalten _____.

Alle Zellen besitzen einen _____.

Der Innenraum ist mit _____ ausgefüllt.

Fehlersuche: TF 3 Pflanzen, Tiere, Lebensräume

Schülerinnen und Schüler müssen in geeignet präparierten Bildern/Texten/Tabellen etc. nach Fehlern suchen und sie korrigieren.

Eine Lerngruppe hat Tierbilder gesammelt und ein Poster angefertigt. Leider fehlt die Überschrift.

- 1) Findet Fehler, wenn die Überschrift: „Wirbeltiere“ lautet.
- 2) Findet Fehler, wenn die Überschrift: „Säugetiere“ lautet.
- 3) Ordnet die abgebildeten Tiere, wenn die Überschrift "Fortbewegung bei Tieren" lautet.

Leopard	Rind	Stockente	Gorilla
Giraffe	Saatkrähe	Goldfisch	Wasserfrosch
Zitronenfalter	Schleiereule	Kaninchen	Habicht

Geeignete Kopiervorlagen unter: <http://adigitaldreamer.com/gallery/>

Mögliche Lösung:

