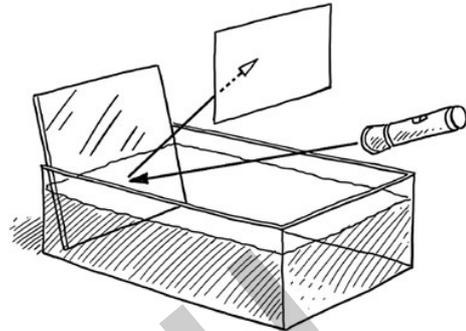
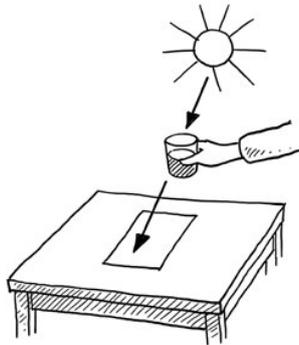




Kreativität (beim Gebrauch von Experimentiermaterial) entwickeln



Experimentiergeräte (ggf. in Abhängigkeit vom Thema)



Durchführung:

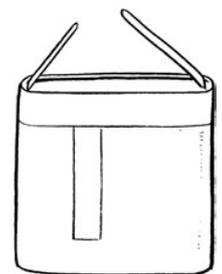
Die Lehrkraft stellt den Schülern Experimentiermaterial zur Verfügung. Bekannt ist den Schülern dazu das Unterrichtsthema, aber keine Versuchsvorschrift. (Bei einem Start in den naturwissenschaftlichen Unterricht könnte sogar das Thema wegfallen, womit der Kreativität der Schüler keine Grenzen gesetzt sind.)

Mit den vorhandenen Materialien können die Schüler entweder in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit experimentieren. Ihre Experimente müssen die Schüler sorgfältig dokumentieren, weil sie ja auf keine Versuchsvorschrift zurückgreifen können.

Nach der Experimentierphase werden die Versuchsanordnungen dem Plenum vorgestellt.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Experimente mit Magneten
- Experimente mit Magneten, Spulen, Batterie / Netzgerät
- Experimente mit Lämpchen, Fassungen, Schaltern, Batterien / Netzgerät
- Experimente zum Spektrum



Tipps:

- Das Vorstellen „ihrer“ Experimente kann im Schülerdemonstrationsexperiment oder als schriftliche Ausarbeitung erfolgen.
- Je nach Dauer der Experimentierphase erfolgt die Präsentation in der nächsten



arbeitsteilig ein vorher besprochenes Problem unter verschiedenen Aspekten bearbeiten; Kommunikationsfähigkeit fördern



Experimentiergeräte in Abhängigkeit vom Versuchsthema; Material zur Aufzeichnung der Arbeitsergebnisse

Durchführung:

Die Schüler haben im vorgeschalteten Unterrichtsgespräch verschiedene Facetten eines Problems erarbeitet und setzen ihre Vermutungen in konkrete Untersuchungen um. Dabei widmet sich jede Gruppe einem Teilaspekt und trägt ihre Ergebnisse hierzu anschließend vor.

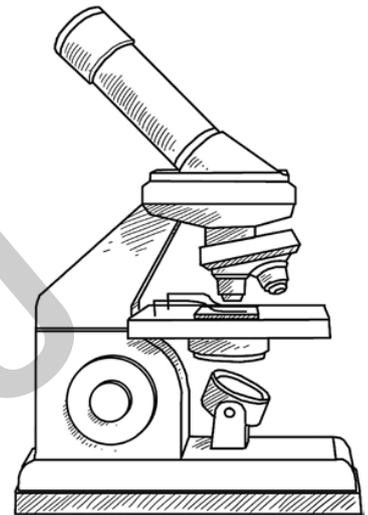
Im Plenum werden die Ergebnisse zusammengetragen und zu einem Gesamtergebnis, wie in einem Puzzle, zusammengesetzt.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Auslenkung verschiedener Federn (Hooksches Gesetz)
- Bestimmung des Brennpunktes bei verschiedenen Linsen

Tipps:

- Die Zusammensetzung der Gruppen sollte von Zeit zu Zeit variiert werden.
- Die Aufgabenverteilung in den einzelnen Gruppen sollte beobachtet, besprochen und ggf. verändert werden, um eine gleichmäßige Arbeitsverteilung zu erreichen.
- Die Methode ermöglicht eine effektive Ausnutzung der Unterrichtszeit. Nachteilig erscheint jedoch, dass ungenaue Schülerergebnisse nicht so deutlich sichtbar werden, wie bei arbeitsteiliger Vorgehensweise.





nach einem vorher geschriebenen „Drehbuch“ eigene Kurzfilme bzw. Tutorials drehen



Digitalkamera mit Videofunktion, Smartphone oder Handy

Durchführung:

Die Schüler wählen Unterrichtssequenzen aus, welche anschließend im Video festgehalten werden. Zunächst sollten hierfür Zuständigkeiten in der Gruppe festgelegt werden (Drehbuchautoren, Kameramann, ggf. Tontechniker, falls mit einem separaten Mikrofon gearbeitet wird).

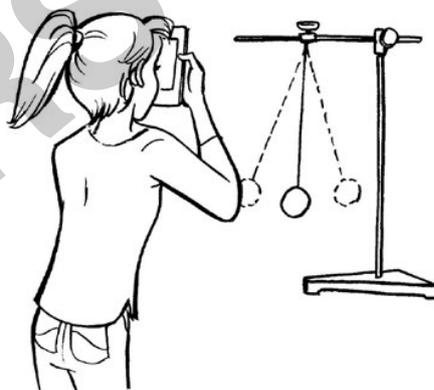
Nach einer Planungsphase zeichnen die Schülergruppen die jeweilige Sequenz auf.

Fehler bei Aufnahmen können im Nachhinein ggf. korrigiert und angepasst werden (durch Bearbeitung von Tonspuren, Wiederholen von Sequenzen, Schnitt etc., auf diese Weise lassen sich auch „Tonstörungen“ entfernen).

Im Plenum wird dann der Film vorgestellt.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Veränderungen von Magnetfeldern beim Bewegen des Magneten
- Lichtbrechung beim Übergang von Luft in Wasser
- Pendelbewegung (Fadenpendel)



Tipps:

- Nutzen Sie nach Möglichkeit schuleigene Aufnahmegeräte. So haben Sie die volle Kontrolle über die gespeicherten Daten.
- Wenn es die Computer-Ausrüstung zulässt, können diese Filmsequenzen nachbearbeitet werden.
- Ein hoch-motivierendes Arbeitsfeld eröffnet sich für Schüler durch Fragen zur Videobearbeitung.



Schüler erkennen Fragestellungen, suchen nach Lösungen



Schreibzeug, Papier

Durchführung:

Die Schüler formulieren Fragen zu einem Problem. Ohne sich miteinander abzusprechen, beschreibt jeder Schüler „sein“ Problem. Die Zeit für diese Problembeschreibungsphase wird vorher festgelegt. Die Beschreibung selbst sollte kurz, aber eindeutig das Problem erkennen lassen.

Jeder Schüler reicht nun den Zettel mit „seinem Problem“ an den Nachbarn weiter, der einen Lösungsvorschlag darunter schreibt. Daraufhin knickt dieser den Bogen um, sodass seine Lösung nicht sichtbar ist, und reicht ihn auf diese Weise an den nächsten Nachbarn weiter – welcher nur das Problem, nicht aber die erste Lösung liest, um dann „seine“ Lösungsvariante dazuzuschreiben.

Dieser Vorgang kann sich mehrfach wiederholen und bei kleinen Lerngruppen alle Teilnehmer umfassen.

Die Ergebnisse werden dann im Plenum vorgestellt. Hierbei suchen die Schüler nach der sinnvollsten Lösung für das Problem – oder unterbreiten ggf. sogar neue Lösungsvorschläge.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Warum zeigt eine Magnetnadel in Nord-Süd-Richtung?
- Was sind „Halbleiter“?
- Warum kann ich mit dem Handy oder Smartphone ins Festnetz telefonieren?

Tipps:

- Bei großen Lerngruppen sollte die Anzahl der Lösungsvorschläge begrenzt werden.
- Eventuell können auch nahezu identische Fragestellungen parallel behandelt werden.



Textinformationen oder Sprachbeiträge in bildhafte Darstellungen umsetzen, Schulung des Abstraktionsvermögens



Zeichenmaterial, Papier, Fasermaler oder Buntstifte



Durchführung:

Nach einer Informationsphase durch Texte oder Redebeiträge erhalten die Schüler den Auftrag, diese Sachinformationen bildlich bzw. zeichnerisch darzustellen. Dazu können sie alle möglichen Formen der Abbildung, wie z. B. Bilder, Diagramme, Pfeile etc. nutzen.

Das gestalterische Umsetzen kann in Einzel- oder Partnerarbeit geschehen. Wird der Auftrag als Gruppenarbeit gestellt, so ist mit längeren Diskussionen hinsichtlich der Form zu rechnen.

Bei der Darstellung von Experimentalgeräten ist u. a. eine Absprache über die Abbildung der Geräte notwendig, wie z. B.: „Sollen bei elektrischen Schaltungen die Schaltzeichen oder tatsächlich Gerätezeichnungen verwendet werden?“

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Unser Planetensystem – mit den Namen der Himmelskörper
- Transport von Schallwellen von der Schallquelle zum Ohr
- Kräfteverteilung an der schiefen Ebene

Tipps:

- Es sollten dabei keine Karikaturen entstehen.
- Ermuntern Sie die Schüler, möglichst detailliert zu zeichnen.



Kooperation fördern; individuelles Vorwissen, Meinungen, Ergebnisse ermitteln und zusammenfassen



leere A3-Bögen (ggf. mit eingetragenen Feldern)

Durchführung:

Jede Schülergruppe erhält ein „Platzdeckchen“.

Auf dieser Vorlage (DIN A3) sind Felder eingezeichnet, in die die Schüler ihre Arbeitsergebnisse notieren.

Das Platzdeckchen wird dazu in die Mitte des Gruppentisches gelegt.

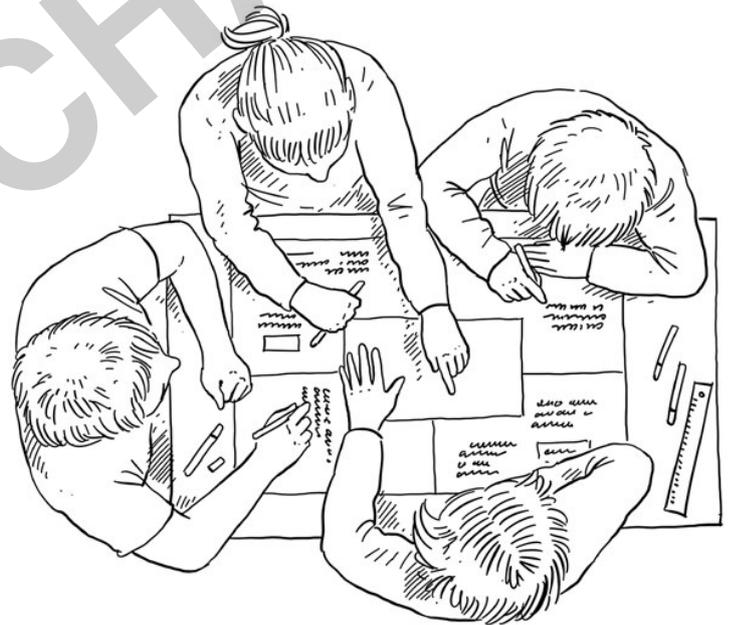
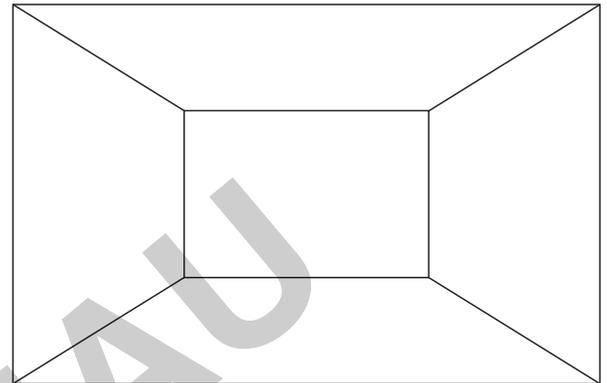
In Einzelarbeit, also ohne mit den anderen Gruppenmitgliedern Kontakt aufzunehmen, trägt jedes Gruppenmitglied in sein Feld seine Ergebnisse ein, z. B. das eigene Vorwissen zu diesem Thema, die wichtigen Informationen des Textes, die Interpretation einer Bildvorlage oder eines Versuchsergebnisses.

Nach einer zuvor vorgegebenen Zeit wird innerhalb jeder Gruppe über die verschiedenen Ergebnisse und Meinungen diskutiert und ein gemeinsames Ergebnis im mittleren Feld formuliert.

Diese gemeinsamen Ergebnisse werden anschließend in der Klasse vorgestellt. Abschließend wird ein Klassenergebnis formuliert.

Konkretes Unterrichtsbeispiel:

- Placemate zum Thema „Sicherheit im elektrischen Stromkreis“





Öffnung von Schule nach außen, Lernen als ganzheitliche Erfahrung begreifen



Materialien, die von vielen außerschulischen Lernorten angeboten werden

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Technische Einrichtungen und Firmen (Schachtschleusen, Schiffshebewerke, Zementwerke, Talsperren, Kraftwerke ...)
- Ausstellungen (DASA in Dortmund, BAYCOM in Leverkusen)
- Schülerlabore, Phänomenta-Standorte
- Museen (Deutsches Museum München, Technikmuseum Sinsheim, Autostadt Wolfsburg)
- Firmen und Messen vor Ort (z. B. Steinmuseum in Anröchte, Strommuseum Recklinghausen)



Quelle: Dr. Bernd Gross

Tipps:

- Viele Museen und andere Einrichtungen bieten pädagogisch ausgeklügelte Programme an.
- Diese können auf Anfrage hin oftmals individuell zusammengestellt werden.



Zusammenfassen wichtiger Fakten (kombiniert mit einer Abbildung)



A4-Papier (weiß oder in hellen Farbtönen), Schreibmaterial, falls vorhanden: Computer mit Bildbearbeitungsprogramm, Informationstexte zum Entnehmen der Fakten

Durchführung:

Die Schüler erhalten von der Lehrkraft die ausgewählten Texte bzw. die Aufgabe, zu einer bestimmten Person oder einem Gegenstand einen „Steckbrief“ zu erstellen. Der Steckbrief sollte einen Außenstehenden in die Lage versetzen, die beschriebene Person oder den Gegenstand mit seinen Eigenschaften wiederzuerkennen. Das Formulieren kann in Einzel- oder Partnerarbeit geschehen.

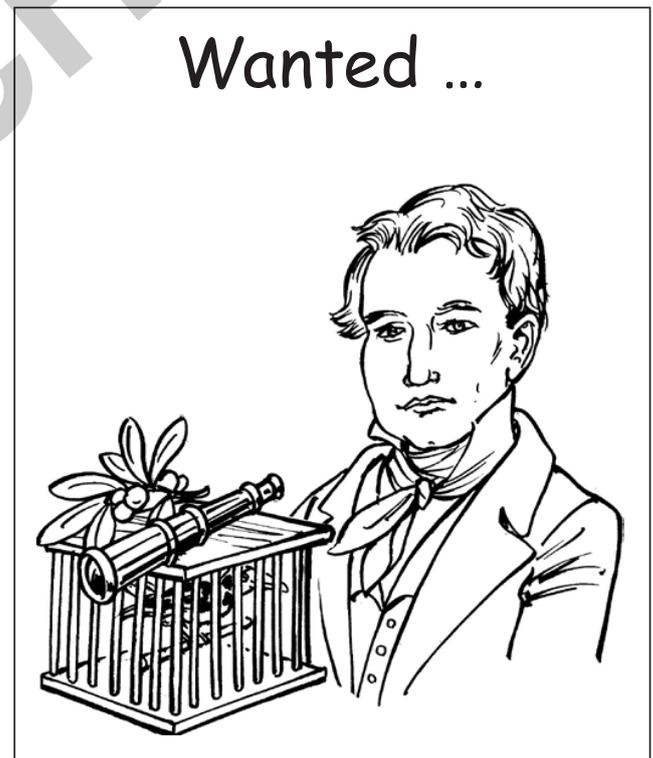
Nach Abschluss der Arbeit werden die Steckbriefe vorgestellt, ohne dabei den Namen oder Gegenstand zu nennen. Die anderen Schüler suchen im Plenum nach dem passenden Namen bzw. Begriff. Fehlende oder unzutreffende Angaben können so festgestellt und korrigiert werden.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Gesucht wird: Nikolaus Kopernikus
- Gesucht wird: Georg Simon Ohm
- Gesucht wird: Monsieur Ampere
- Gesucht wird: Alexander Humboldt
- Gesucht wird: Die Lichtgeschwindigkeit

Tipp:

Ein Steckbrief kann auch als schnelle Lernzielkontrolle eingesetzt werden.





Karten zum gewählten Unterrichtsthema erstellen, Wissen vernetzen, visualisieren



Karten, Faserstifte

Durchführung:

Die Schüler erstellen nach einer Themenfindungsphase Karten mit Begriffen zum ausgewählten Thema. Die Begriffe sollten keine ausformulierten Sätze, sondern Stichworte, eventuell auch kleine Handskizzen sein. Die Karten werden unsortiert auf den Boden oder einige zusammengeschobene Tische gelegt.

Die Schüler erhalten eine vorher festgelegte Zeit, um sich mit dem Inhalt der Karten vertraut zu machen.

Danach beginnt ein Schüler (ggf. kann dieser „Starter“ ausgelost werden), mit der Gestaltung des Netzwerkes, indem er eine Karte herausgreift und ablegt. Der nächste Schüler legt jetzt eine Karte an diese erste an, wobei diese neue Karte einen Anschluss darstellen sollte. Weitere Schüler folgen, bis alle Karten ein Netzwerk zu diesem Thema bilden. Dabei können auch Karten neu einsortiert werden, um so den Inhalt des Themas genauer widerzuspiegeln.

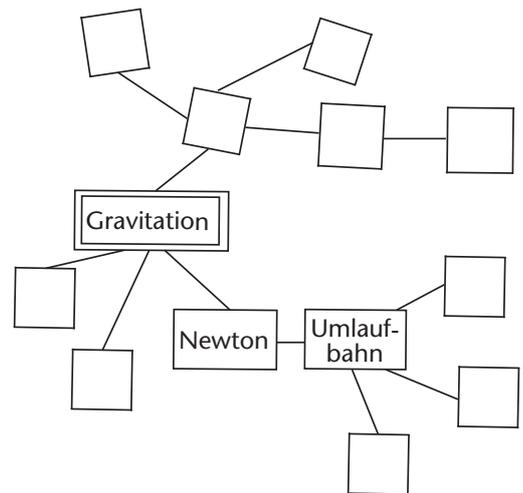
Das Netzwerk kann fotografiert oder in der bestehenden Form aufgehoben werden.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Optische Geräte
- Gravitation

Tipp:

Die Lehrkraft sollte die Anzahl der Karten pro Schüler beschränken und die Zeit für die Erstellung nicht zu lang wählen.





Kommunikationskompetenz erweitern, Sichern von Unterrichtsergebnissen



Kärtchen mit Begriffen, die dargestellt werden sollen

Durchführung:

Durch ein Losverfahren wird ein Schüler bestimmt, der einen Begriff aus dem aktuellen Unterricht auswählt. Dieser Schüler bekommt eine Minute Zeit, sich hierzu eine geeignete „Choreografie“ auszudenken – um den Begriff anschließend pantomimisch darzustellen.

Seine Mitschüler versuchen, den Begriff anhand der Vorführung zu erraten.

Dann wird erneut ein Schüler durch Losverfahren bestimmt, der sich den nächsten Begriff aussuchen kann und ihn pantomimisch präsentiert.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Isaac Newton und die Entdeckung der Gravitation
- Faraday und der Blitzableiter
- Philip Reis und sein Telefon
- Die Kompassnadel zeigt immer nach Norden.



Tipps:

- Vor dem Einsatz dieser Methode sollte die Klassensituation und die Position einzelner Schüler in der Lerngruppe bedacht werden.
- Dieses Verfahren kann sowohl zur Wiederholung am Anfang einer Unterrichtsstunde als auch am Ende zur Ergebnissicherung eingesetzt werden.



Kommunikation, freies Sprechen und Zuhören trainieren;
Informationsaustausch



Material, um Informationen schriftlich festhalten zu können

Durchführung:

Die Schüler der Lerngruppe oder Klasse werden in zwei Gruppen eingeteilt.

Sie bilden einen Innen- und einen Außenkreis, sodass sich je ein Schüler des Innen- und einer des Außenkreises gegenüberstehen. Der Schüler des Innenkreises berichtet dem gegenüberstehenden Schüler des Außenkreises seine Ergebnisse und Schlussfolgerungen aus einer vorher bearbeiteten Aufgabe. Nach einer vorher festgelegten Zeit beendet er seine Ausführungen und sein Gegenüber wiederholt seine Ausführungen, korrigiert sie ggf. und ergänzt sie.

Dann dreht sich der Innen- oder Außenkreis um eine vorher festgelegte Personenanzahl und die Kommunikationsphase beginnt erneut. Dieser Wechsel kann je nach Lerngruppensituation mehrfach wiederholt werden, wobei bei jedem Durchgang eine Vertiefung erzielt wird.

Nach Beendigung des Lernkarussells werden die Inhalte zusätzlich schriftlich fixiert.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Erläuterung des Begriffs „Elektrischer (Ohmscher) Widerstand“
- Funktionsweise eines Flaschenzugs (Lose Rolle, Feste Rolle)
- Unterschied zwischen Amplitude und Frequenz bei Tönen und Geräuschen

Tipp:

Die Konzentrationsfähigkeit in der Gruppe bestimmt die Anzahl der möglichen Wechsel.



Vorstellungen in „Mindmap“ zusammenfassen



Schreibmaterial, unliniertes Papier, ggf. mindmap-Programm, Computer

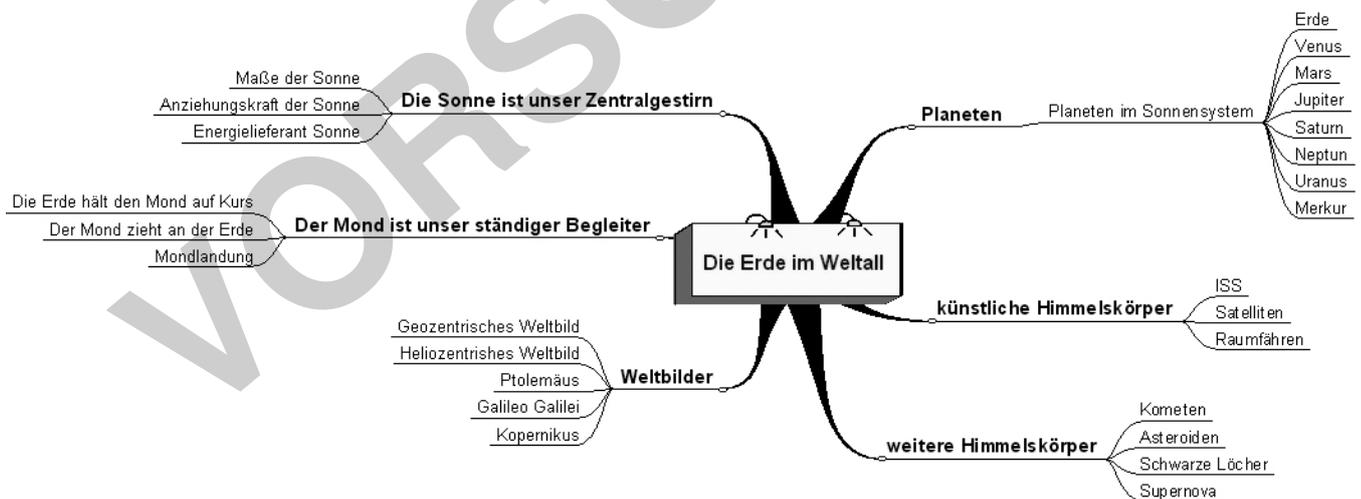
Durchführung:

Die Schüler können aus ihrem Alltagswissen heraus viele physikalische Phänomene beschreiben und einordnen. Dieses Vorwissen kann durch „Mindmapping“ in eine leicht überschaubare und ergänzbare Form gebracht werden. Dazu können die Schüler nach Bekanntgabe des Themas in Einzel- oder Gruppenarbeit eine solche Mindmap erstellen – per Handzeichnung oder am PC.

Die rechnergestützte Variante erlaubt das problemlose Verändern zu späteren Zeitpunkten, erfordert aber die entsprechende technische Ausstattung.

Die Entwicklungszeit sollte begrenzt werden, da sonst ggf. sehr ausufernde Mindmaps entstehen können. Nach Abschluss der Einzel- oder Gruppenarbeit können die Mindmaps vorgestellt und zusammengefügt werden.

Konkretes Unterrichtsbeispiel:

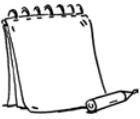


Tipp:

Im Internet ist das kostenlose Programm „MindManager smart“ erhältlich.



eigenverantwortliches Arbeiten fördern, Körpersprache, Empathieschulung



Material für die Darstellung der entsprechenden Rollen, Beobachtungsaufgaben

Durchführung:

Das Rollenspiel bietet Schülern die Gelegenheit, sich in die Denk- und Verhaltensweisen anderer hineinzusetzen. Sie erhalten die Möglichkeit, sich spielerisch in Arbeits- und Konfliktsituationen auszuprobieren und diese „hautnah“ nachzuerleben, weil sich jeder Darsteller vorab mit seiner „Person“, seiner Darstellung intensiv auseinandersetzen muss.

Ein Rollenspiel bedarf also einer gründlichen Vorbereitungsphase, in der die Darsteller in Kleingruppen Hilfestellungen finden können. Jede dieser Kleingruppen bereitet dann eine Rolle gemeinsam vor und delegiert ein Gruppenmitglied für die Aufführung des Rollenspiels.

Die Schüler, die nicht aktiv in den Handlungsablauf des Rollenspiels eingebunden sind, erhalten Beobachtungsaufgaben.

Nach der Aufführung teilen die einzelnen Beobachter ihre Wahrnehmungen mit, hierdurch ergibt sich meist eine Diskussion über die Darsteller – und das Thema.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Galileo Galilei und sein neues Weltbild
- Vor- und Nachteile der Erfindung des Handys

Tipps:

- Bei Klassen, denen das Rollenspiel als Methode noch nicht geläufig ist, empfehlen sich als Einstieg überschaubare Sachprobleme, die nicht so schnell emotionale Betroffenheit bei den Darstellern auslösen können.
- Die „Beobachter“ sollten nicht aus der Kleingruppe des zu beobachtenden Rollenspielers stammen.



Vorstellung von Zeiträumen gewinnen, darstellen



Material, um Informationen schriftlich festhalten zu können

Durchführung:

Die Schüler erstellen einen Zeitstrahl, um Ereignisse, die in der Vergangenheit passierten bzw. mindestens bis in die Gegenwart reichen, zeitlich überschaubar einordnen zu können. Dazu muss ein Zeitstrahl sinnvoll gewählte Zeitabstände enthalten. Die Schüler sollten bei der Anfertigung daher zuerst die zu erfassende Zeitspanne ermitteln, dann über einen brauchbaren Maßstab entscheiden und erst anschließend ihre Zeichnung anfertigen. Bei der Diskussion um den Maßstab wird sich zumindest bei einigen Themen schnell zeigen, dass ein A4-Blatt nicht unbedingt geeignet erscheint.

Verfeinert werden kann der Zeitstrahl durch Schlagworte, kleine Zeichnungen oder Bilder, die zum Verständnis beitragen bzw. Orientierungspunkte liefern, um auch sachfremden Personen den Inhalt des Zeitstrahls verständlich zu machen.

Nach der Fertigstellung kann ein recht aufwendig produzierter Zeitstrahl auch einem größeren Publikum präsentiert werden (Aula, Pausenhalle, Flur).

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Vom Rad zum ICE
- Vom Kienspan zur LED-Leuchte
- Die Entstehung des Universums: BIG BÄNG lässt grüßen

Tipps:

- Die einzelnen Abschnitte des Zeitstrahls können durch verschiedenfarbige Papiere oder zusätzliche Pfeile hervorgehoben werden.
- Ein Zeitstrahl kann nicht nur linear, sondern auch als Spirale dargestellt werden.

