



Einstimmen auf ein Thema; Beobachtungsfähigkeit schulen



Gerätschaften aus der Sammlung bzw. dem Alltagsleben, die groß genug sind, dass alle Schüler dem Experiment folgen können

Durchführung:

- Wenn das Experiment bereits vor Unterrichtsbeginn aufgebaut ist, erklärt der Lehrer zunächst den Aufbau und den Ablauf des geplanten Experiments. Alternativ baut der Lehrer die Versuchsanordnung im Beisein der Schüler auf.
- Anschließend wird das Experiment durchgeführt und im darauf folgenden Unterrichtsgespräch ausgewertet. Das Demonstrationsexperiment lenkt dabei die Aufmerksamkeit der Schüler auf die Thematik der geplanten Stunde oder der Unterrichtsreihe.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Demonstrationsversuch zum Einstieg in das Thema Induktion
- Zusammenhang zwischen Spannung und Stromstärke beim Ohmschen Widerstand zur Vorbereitung des „Ohmschen Gesetzes“
- Darstellung von elektrostatischen Hochspannungen mit dem Bandgenerator

Tipps:

Lehrerdemonstrationsversuche sind u.a. angebracht, wenn

- die Sammlung nicht genügend Material für einen entsprechenden Schülerversuch hergibt;
- der zeitliche Aufwand für Schülerversuche in keinem sinnvollen Verhältnis zum Aufwand steht;
- ein Schülerversuch nicht zulässig ist.



Aktivierung von Vorwissen, Erkennen einer ausgewählten Fragestellung und Suche nach möglichen Antworten



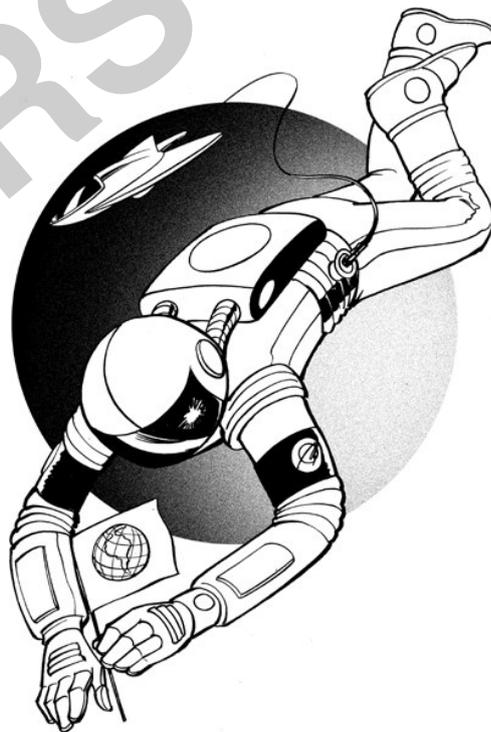
ggf. Papier, Schreibzeug für Notizen, Tafel- oder Folienanschrieb zum Festhalten des Gesprächsergebnisses

Durchführung:

Schüler äußern ihr Vorwissen zu einer von der Lehrkraft ausgewählten Fragestellung. Sie reagieren dabei auch auf die Äußerungen ihrer Mitschüler. Durch Herausstellen von entsprechenden Antworten lenkt die Lehrkraft das Unterrichtsgespräch in die vorab geplante Richtung. Dazu kann das Hervorheben entsprechender Aussagen dienen oder die Aufforderung, Weiterführendes anzubringen. Die Lehrkraft ist also aktiver Teil des Unterrichtsgesprächs und verfolgt einen vorher gespannten „Roten Faden“, der zur gewünschten Aufgabenstellung für den weiteren Unterrichtsverlauf führt.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Elektrischer Stromkreis: Unterschiede zwischen Reihen- und Parallelschaltung
- Astronauten im Weltraum und ihre Versorgung mit Lebensmitteln und Trinkwasser



Tipp:

Ein paar Notizen – für die Schüler nicht sichtbar hinterlegt – helfen, den eigenen „Roten Faden“ nicht aus den Augen zu verlieren





Themeneinstieg in Form einer Ausstellung physikalischer Geräte und mitgebrachter Gegenstände bzw. Materialien, die ein Thema veranschaulichen und darstellen.



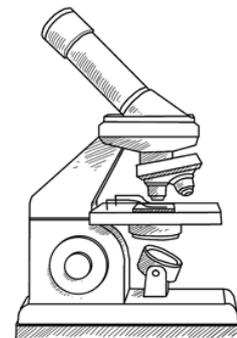
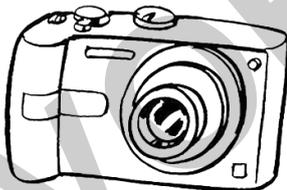
Ausstellungsgegenstände, Regalbretter, Tische, ggf. Beschriftungskärtchen

Durchführung:

Als Einstieg in ein neues (Groß-)Thema sammeln die Schüler im Verlauf eines Unterrichtsgesprächs (ggf. mithilfe des Schulbuchs) einzelne Gegenstände und Materialien, die zum neuen Thema passen bzw. bedeutungsvoll hierfür sind. Zu den Folgestunden bringen Schüler und Lehrkraft, soweit möglich, weitere passende Gegenstände mit. Besondere Geräte können ggf. aus den naturwissenschaftlich-technischen Fachsammlungen der Schule entnommen werden. Die gesammelten Gegenstände sollten möglichst während der gesamten Unterrichtseinheit ausgestellt bleiben. Erst am Ende wird die Sammlung wieder aufgelöst.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Stromkreis
- Optische Geräte



Tipps:

- Das Sammeln und Mitbringen der Gegenstände ist motivierend. Insbesondere die stillen und unauffälligen Schüler können sich dabei (wie im folgenden Unterricht) auf besondere Weise mit einbringen.
- Um Doppelungen zu vermeiden, sollte eine Liste erstellt werden, wer was mitbringt. Um spätere Verwechslungen zu vermeiden, sollten die Exponate zudem beschriftet werden.
- Eine Bewertung der Mitbringsel kann am Ende der Unterrichtseinheit als Festigung bzw. Wiederholung genutzt werden.



Vorwissen aktivieren; Kommunikationsprozesse untereinander anstoßen; die Diskussionsfähigkeit und Argumentationsfähigkeit stärken



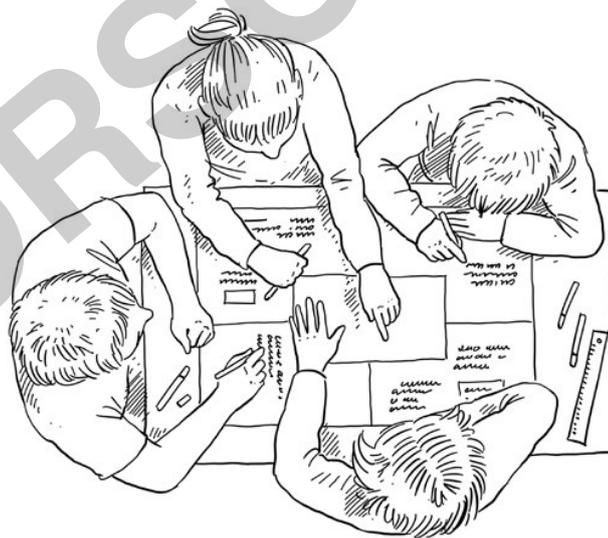
Vorlage oder liniertes A4-Blatt; Schreibmaterial

Durchführung:

Schüler haben zu vielen naturwissenschaftlichen Fragestellungen bereits unstrukturiertes Vorwissen, das mit dieser Methode festgestellt und im Unterrichtsverlauf genutzt werden kann. Dabei wird nach Lösungsvorschlägen zu einer konkreten Fragestellung gesucht.

Zur Durchführung erhält jeder Schüler einer vorher eingeteilten Gruppe (mit mind. vier Schülern) ein Arbeitsblatt, auf dem er links seinen Namen und dann drei Lösungsvorschläge einträgt. Dieses Blatt reicht er an seinen Nachbarn weiter, er selbst erhält von einem anderen Gruppenmitglied dessen Blatt.

Diese Reihe wird fortgesetzt, bis alle Gruppenmitglieder auf jedem Blatt ihre Vorschläge fixiert haben. Anschließend besprechen die Gruppenmitglieder die Lösungsvorschläge der Gruppe, wählen den besten Vorschlag aus und präsentieren ihn im Plenum.



Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Wie kann ich Gefährdungen durch elektrischen Strom verhindern?
- Wie kann ich schwere Lasten anheben?

Tipp:

Eine möglichst konkrete Formulierung der Fragestellung lässt die Schüler bei ihren Vorschlägen fokussierter arbeiten und nicht in Hilfenachrichten verharren.





Ideen zur Lösung eines Problems entwickeln, vergleichen und bewerten



A4-Papier, Schreibmaterial

Durchführung:

Ein Problem wird in einzelne Teilprobleme zerlegt, diese werden auf A4-Bögen notiert. Gleiches kann auch mit einer Aufgabe geschehen, welche dann in Teilaufgaben zerlegt wird.

Die Formulare mit den Problemstellungen bzw. den Aufgaben werden verteilt. In einer vorher festgelegten Zeitspanne schreiben die Schüler Lösungen auf. Das Formular wird im Kreis an den Nächsten weitergereicht, der seine Lösungsidee hinzuschreibt. Je nach Gruppenstärke kann der Umlauf 2- bis 3-mal wiederholt werden.

Im Anschluss werden die gefundenen Lösungen zu jedem Teilproblem bzw. jeder Teilaufgabe vorgelesen und besprochen, um so zu einer möglichst optimalen Lösung zu kommen.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Problem: Bemannte Raumfahrt zu Planeten im Sonnensystem
 - Wie soll der Antrieb aussehen?
 - Wie wird die Versorgung mit Sauerstoff geregelt?
 - Welche Lebensmittel müssen mitgenommen werden?
 - Wie soll sich die Besatzung zusammensetzen?



Tipp:

Die Gruppengröße darf für diese Methode nicht zu groß sein, da sonst die Zeitdauer für mehrere Umläufe zu groß wird.



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.

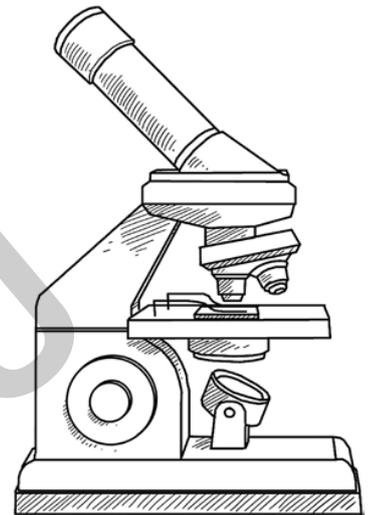
Im Plenum werden die Ergebnisse zusammengetragen und zu einem Gesamtergebnis, wie in einem Puzzle, zusammengesetzt.

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.





Relevante von irrelevanten Informationen unterscheiden



diverse Materialien, wie z. B. Prospekte, Zeitschriften, Bücher, Werbeflyer usw.

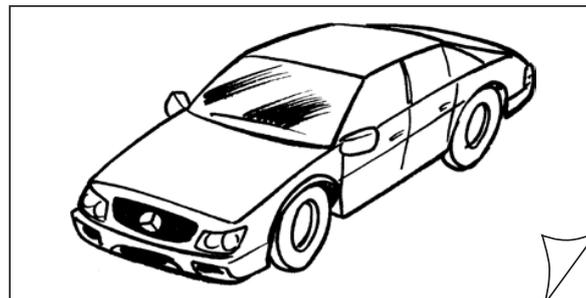
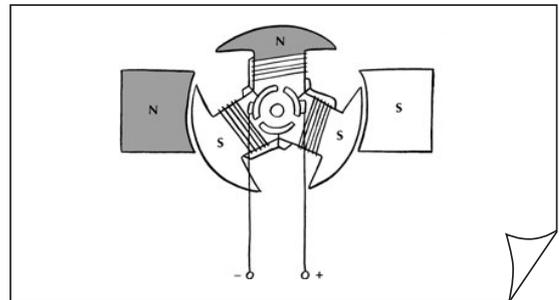
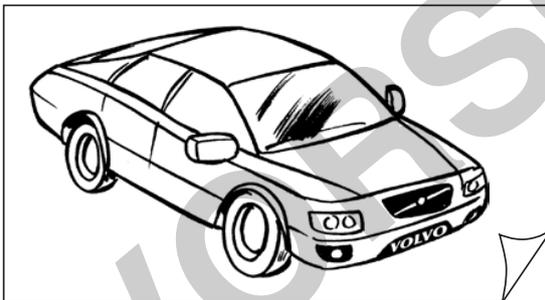
Durchführung:

Nach Festlegung von Arbeitsthemen und erfolgter Gruppenbildung verteilt die Lehrkraft „wie ein Postbote“ Material (s. o.), ohne weitere Kommentare zu geben.

Die Schüler haben nun die Aufgabe, die für ihre Gruppenarbeit relevanten Materialien herauszusuchen, auf ihren Inhalt hin zu bewerten und in die Lösung der Gruppenaufgabe einzubinden.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Informationen über astronomische Einzelheiten, durchsetzt mit Horoskopen
- Informationen über alternative Antriebe, durchsetzt mit Werbebroschüren für bestimmte Automobile



Tipp:

Viele Werbebroschüren lassen sich so wenigstens sinnvoll verwenden. Behalten Sie die Ausgewogenheit zwischen relevanten und irrelevanten Materialien im Auge, sonst könnte es bei interessanter erscheinenden „Beilagen“ zu einer Verschiebung der Arbeitsschwerpunkte führen.



Reduzieren längerer Textpassagen auf die wesentlichen Fakten



Text, Schreibmaterial



Durchführung:

„Jede Unterrichtsstunde ist auch eine Deutschstunde“, so lautet eine der zentralen Bildungsforderungen. Die hier vorgestellte Methode kommt dieser Forderung in besonderem Maße nach. Viele Schüler haben große Probleme beim sinnentnehmenden Lesen und können (vor-)gelesene Texte nicht wiedergeben. Durch das verlangte schriftliche Wiedergeben des Inhalts (ohne Teile des Textes dabei abzuschreiben!) wird die Fähigkeit des sinnentnehmenden Lesens geschult.

Eine derartige Zusammenfassung stellt zudem eine gute Grundlage für einen mündlichen Vortrag zum Thema bereit. Ebenso kann hierüber eine mündliche oder schriftliche Überprüfung des Wissens in einer der folgenden Unterrichtsstunden erfolgen.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Reduktion eines Textes über die Entdeckung der Gravitationskraft durch Sir Isaac Newton im Hinblick auf die physikalischen Fakten
- „Erfindung“ des „world wide web“ und seine Bedeutung als Kommunikationsplattform

Tipp:

In einigen Physikbüchern werden derartige Kurzfassungen schon mitgeliefert.



Herauslösen von Fachinhalten aus Filmen bzw. Videos;
Bewusstwerden der Wirkungen von bewegten Bildern



die zu analysierenden Filme bzw. Videos, Schreibmaterial,
ggf. Laptop / Tablet zum Festhalten der Ergebnisse

Durchführung:

Die Schüler sehen sich in Gruppenarbeit die zu analysierenden Filme an, mit Focus auf vorgegebene Fragen, wie z. B.:

- Welche Sachinformationen werden transportiert bzw. dargestellt?
- Wer hat das Material erstellt? (Industriefirma, wissenschaftliches Institut, Lehrmittelfirma, Fernsehproduktion ...)
- Warum wurde der Film erstellt? (Werbeaussagen, Produktvorstellung, Lehrwerk ...)

Die Gruppen stellen anschließend ihre Ergebnisse im Plenum vor. Hierbei wird das vermutete Ziel des Filmbeispiels besonders hervorgehoben.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Videofilme zum Thema Automobil der unterschiedlichen Hersteller
- ZDF-Mediathek-Filme, wie etwa zu Rudolf Diesel und seinem Leben
- aktuelle Nachrichtensendungen
- Youtube-Videos, z. B. zum Thema „Vorgänge im Otto-Motor“
- Quarks & Co oder ähnliche Ausstrahlungen

Tipps:

- Wählen Sie überschaubare, nicht zu lange Sendungen.
- Nutzen Sie ggf. nur Ausschnitte, die den Zweck der Medien besonders verdeutlichen.



zu Dokumentationszwecken Handys bzw. Smartphones nutzen



Handys oder Smartphones mit eingebauter Kamera

Durchführung:

Schüler fotografieren mit den in Handys und Smartphones eingebauten Kameras zu Dokumentationszwecken gegebene Versuchsaufbauten, Mess-Ergebnisse oder besonders auffällige Versuchsergebnisse.

Diese Aufnahmen nutzen sie später zur Präsentation, indem sie diese z. B. bearbeiten, ausdrucken oder in rechnergestützte Stundenprotokolle einbinden.

Sie können die Daten zudem in Präsentationsprogramme integrieren.



Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Standbilder von durch elektrischen Strom glühenden Drähten
- Aufnahmen der Anzeige von Messgeräten
- Fotos von kompletten Versuchsaufbauten

Tipps:

- Bedenken Sie bitte vor dem Einsatz dieser Geräte, dass an vielen Schulen das Mitbringen und Benutzen generell untersagt ist.
- Zudem ist das „Recht am eigenen Bild“ zu beachten, falls Schüler nicht nur Arbeitsergebnisse, sondern auch Personen fotografieren.



physikalische Zusammenhänge mithilfe von Spielen erfahren
(Beispiele: Puzzles, Scrabble, Memory)



ausgewählte Spiele, die entweder selbst hergestellt oder käuflich erworben werden

Durchführung:

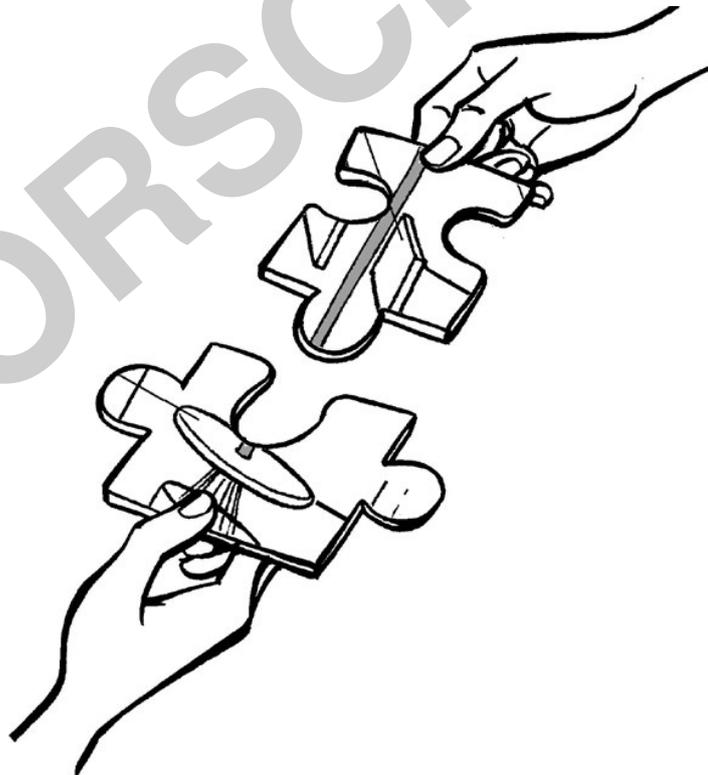
Die Schüler erhalten von der Lehrkraft ausgewählte Spiele und nutzen deren Möglichkeiten zum Informationsgewinn.

Mit Scrabble lassen sich so beispielsweise Begriffe aus einer Lehrbuchseite nachlegen.

Puzzles und Memory®-Karten können leicht selbst hergestellt werden, auf diese Weise lässt sich der „Wiedererkennungswert“ noch steigern.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Puzzle zu Bild mit Versuchsaufbau
- Memory zu Themen der Elektrizität



Tipp:

Zum Herstellen von Puzzleteilen oder Memory®-Karten können die Vorlagen aus alten Schulbüchern entnommen werden.



Schüler tauschen sich untereinander aus, Fragestellungen werden deutlich, Gesprächsbereitschaft fördern



Input zu einem vorab bestimmten Thema (AV-Medien, Sachtexte, Referate)

Durchführung:

Nach einer Phase der Informationsaufnahme (z. B. in Einzelarbeit) erhalten alle Schüler die Gelegenheit, sich mit Nachbarn auszutauschen. Dabei können die aus der intensiven Einzelarbeit stammenden Informationen verarbeitet werden.

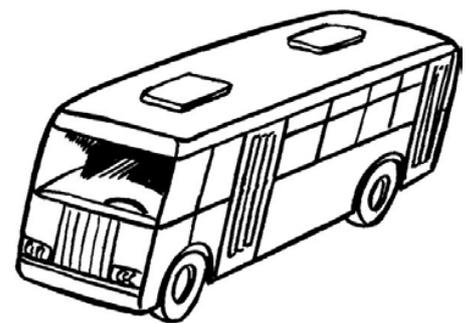
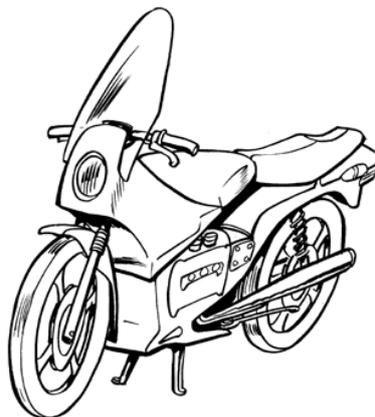
Verständnisprobleme werden so schnell beseitigt, u. U. werden aber auch generelle Schwierigkeiten mit den Informationen deutlich.

Der Mut, nachzufragen wächst deutlich, wenn sichtbar wird, dass auch andere die gleichen Probleme haben.

Zeitlich gesehen sollte der „Bienenkorb“ nicht zu lange andauern, da mit wachsender Gesprächsdauer auch die Anzahl der unerwünschten „Nebengespräche“ steigen wird.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Die Reise zum Mars – Was bringt sie uns?
- Internet und WLAN überall – Fluch oder Segen?
- Luftverschmutzung durch Fahrzeuge begünstigt den Klimawandel



Tipps:

- Der Bienenkorb lässt sich auch gut nach Referaten einsetzen, um das häufig auf die Frage „Gibt es noch Fragen?“ eintretende Schweigen aufzulösen.
- Im Bienenkorb entstehende Fragen kann der Referent aufgreifen und im anschließenden Plenum klären.



Schüler geben stichwortartig Erfahrenes weiter und vergleichen ihre Angaben mit denen der Mitschüler, Informationsaustausch



„Tuschelvorlage“ (vergrößert kopieren)

Durchführung:

Nach einer Erarbeitungsphase in Einzelarbeit schreiben die Schüler mit wenigen Stichworten das gerade Erlernte in Form eines kurzen, prägnanten Satzes oder in wenigen Stichworten in eine „Tuschelvorlage“.

Aus den vorhandenen Abbildungen von Personen suchen sie sich eine heraus und beschriften die zugehörige Sprechblase. Dann wird die Vorlage weitergereicht und der nächste Schüler füllt seine Tuschel-Sprechblase aus.

Im Plenum werden die Ergebnisse aus der „Tuschel-Tuschel“-Phase anschließend besprochen.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Eintragen in Vorlage



Tipp:

Je nach Größe der Lerngruppe empfiehlt es sich, mehrere Vorlagen parallel ausfüllen zu lassen, um die notwendige Zeit zu beschränken.



„Gesprächsleitfaden“, Stärkung kommunikativer Kompetenz



Papier, Schreibmaterial, Flipchart oder Plakatkarton, Gesprächsleitfaden

Durchführung:

Nachdem Gruppen gebildet sind, erhalten die Schüler von der Lehrkraft einen „Gesprächsleitfaden“, auf dem passende Fragen zum Unterrichtsthema aufgeführt sind.

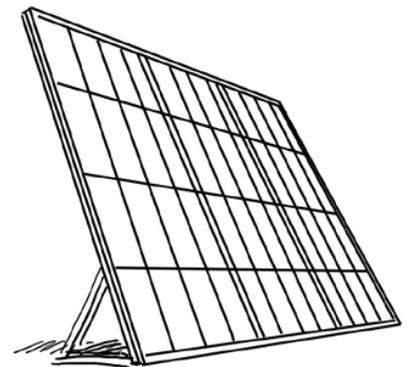
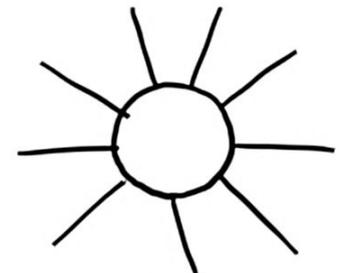
Diese werden in den Gruppen besprochen, die Schüler fixieren dabei ihre Antworten schriftlich. Der Zeitrahmen ist hierbei limitiert und abhängig von der Anzahl der auf dem Leitfaden formulierten Fragestellungen.

Nach Ablauf der vorgegebenen Zeit werden die Arbeitsergebnisse durch einen Gruppensprecher vorgestellt und ggf. von den Gruppenmitgliedern ergänzt.

Aus dem Plenum heraus können diese Antworten anschließend diskutiert und ggf. korrigiert werden, falls das notwendig erscheint.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Nutzung alternativer Energien
- Welche alternativen Energien sind euch bekannt?
- Welche Vorteile seht ihr?
- Haben diese Energieformen auch Nachteile?
- Beschreibt eine alternative Energieform genauer.



Tipps:

- Der Gesprächsleitfaden kann für alle Gruppen gleichlautend sein.
- Alternativ kann er verschiedene Aspekte eines Themas beinhalten.
- Vorteil dieser Methode ist, dass sich in den kleinen Gruppen oftmals Schüler beteiligen, die sonst eher selten aktiv werden.



ein alphabetisch geordnetes „Fachwörterlexikon“ bzw. eigenes Lexikon erarbeiten und erstellen



Karteikasten und passende Karteikarten

Durchführung:

Viele Schüler haben Probleme, sich Fachbegriffe zu merken. Das ist besonders bei schriftlichen Aufgaben hinderlich, wenn durch Nachfragen zum Begriffsinhalt die Konzentration anderer Schüler gestört wird.

Ein Fachlexikon wiederum enthält viele Begriffe, die nicht genutzt werden, zudem sind die Ausführungen für Schüler oftmals nur schwer verständlich.

Die Lösung: Durch das eigene Herstellen einer Begriffs-Sammlung auf Karteikarten werden nur die relevanten Begriffe in einer für die Schüler verständlichen Sprache aufgenommen. Dieses Lexikon ist zu jeder Zeit erweiterbar – und steht zum Lernen und Üben immer zur Verfügung.

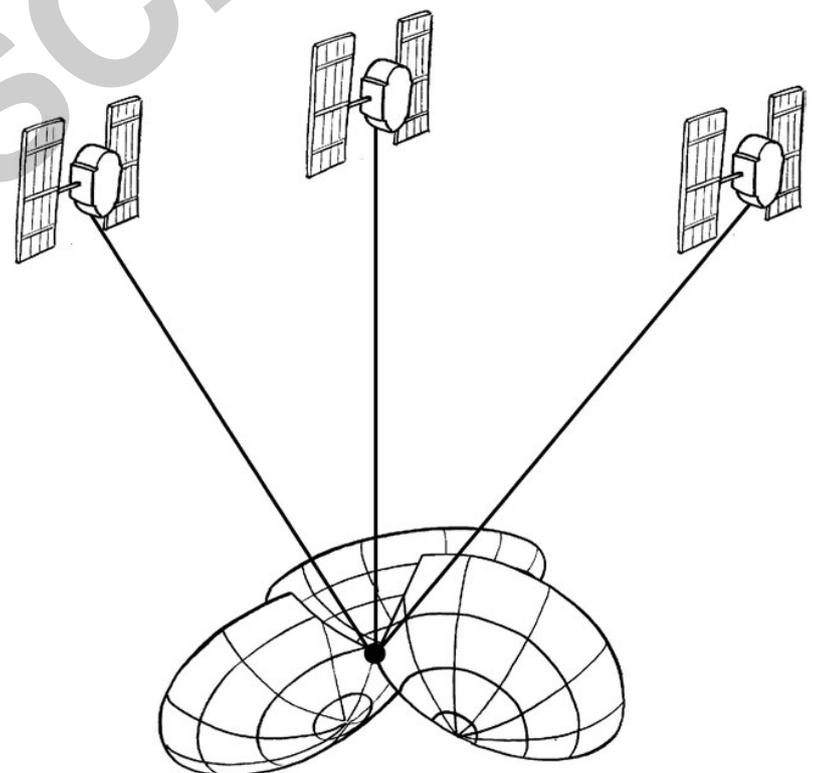
Konkrete Unterrichtsbeispiele:

Lexikoneinträge zu

- Begriffen der Optik
- Elektronenröhre
- GPS

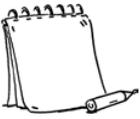
Tipp:

Wählen Sie nicht zu große Karteikarten – der geringe Platz auf den Karten führt zur sinnvollen Reduktion der Begriffe auf wenige, besonders wichtige Informationen.





Fragen zum aktuellen Themengebiet formulieren, Antworten geben



A4-Papier und Schreibzeug

Durchführung:

Nach einer ersten Informationsphase, die in den unterschiedlichen Sozialformen durchgeführt werden kann, werden Sechsergruppen gebildet. Jedes Gruppenmitglied überlegt sich eine Frage zum Thema und schreibt sie auf ein Blatt Papier. Dieses Blatt wandert im Kreis und jedes Gruppenmitglied schreibt seine Antwort auf – sofern eine solche bekannt ist.

Die Blätter werden anschließend eingesammelt. Fragen und Antworten können im Plenum vorgelesen und besprochen werden.

Aufgeklebt auf Flipchart oder Plakatkarton werden die Bögen dann bis zum Abschluss des Themas aufgehoben.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

Vorbereitung „Projektorientiertes Arbeiten“:

Frage 1: Muss ich mitmachen oder kann ich alleine arbeiten?

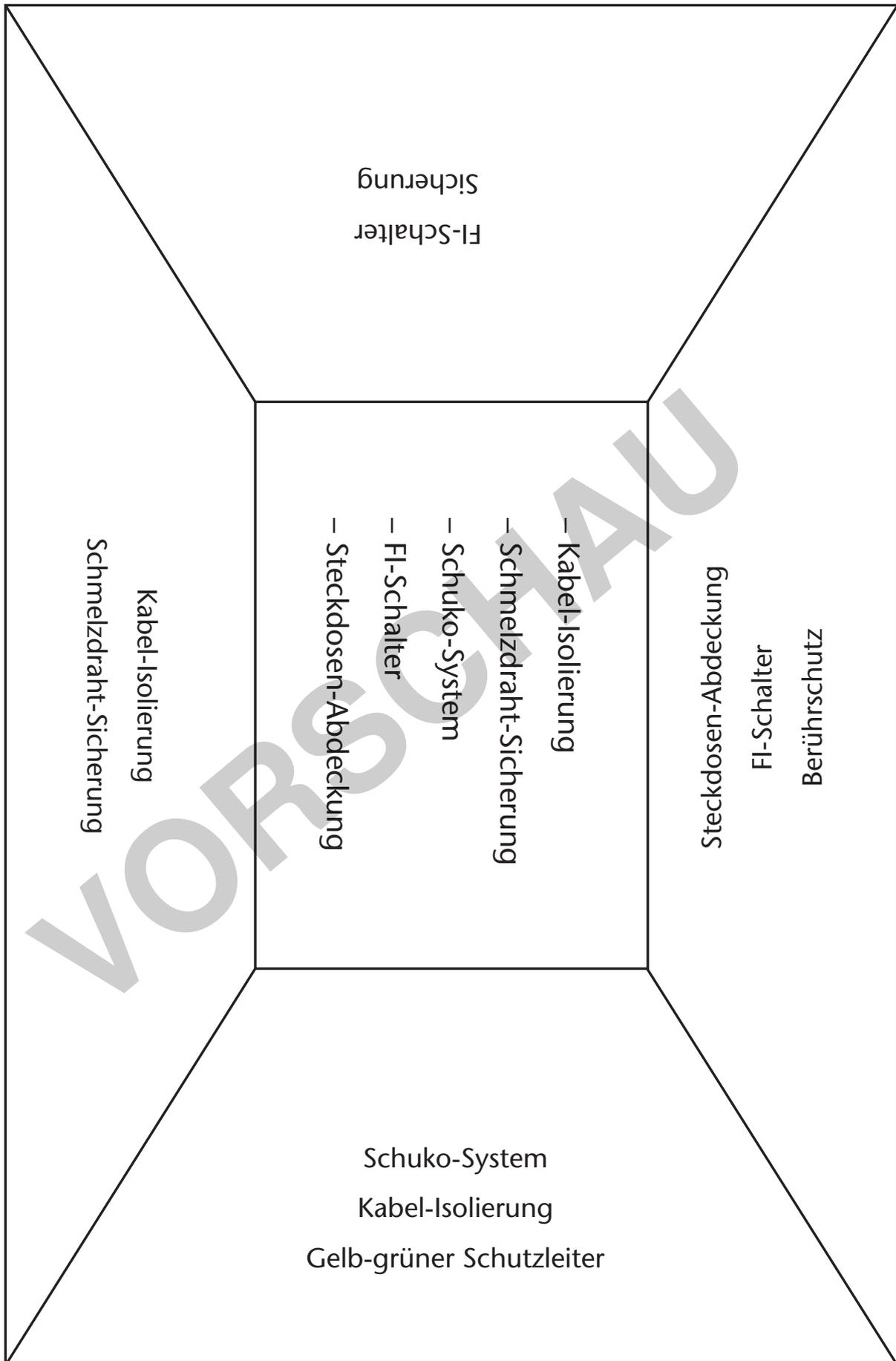
- Alle machen mit.
- Das schaffst du nicht alleine!
- In der Gruppe arbeiten ist leichter.

Frage 2: Wie lange soll das dauern?

- Eine Woche – es heißt ja „Projektwoche“.
- 5 Tage.
- Wenn's Spaß macht, immer.

Tipp:

Die Gruppen sollten nicht mehr als sechs Personen umfassen, die Zeit, bis der Fragebogen alle einmal erreicht hat, wäre sonst zu lang.





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.



Vorstellungen in „Mindmap“ zusammenfassen



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

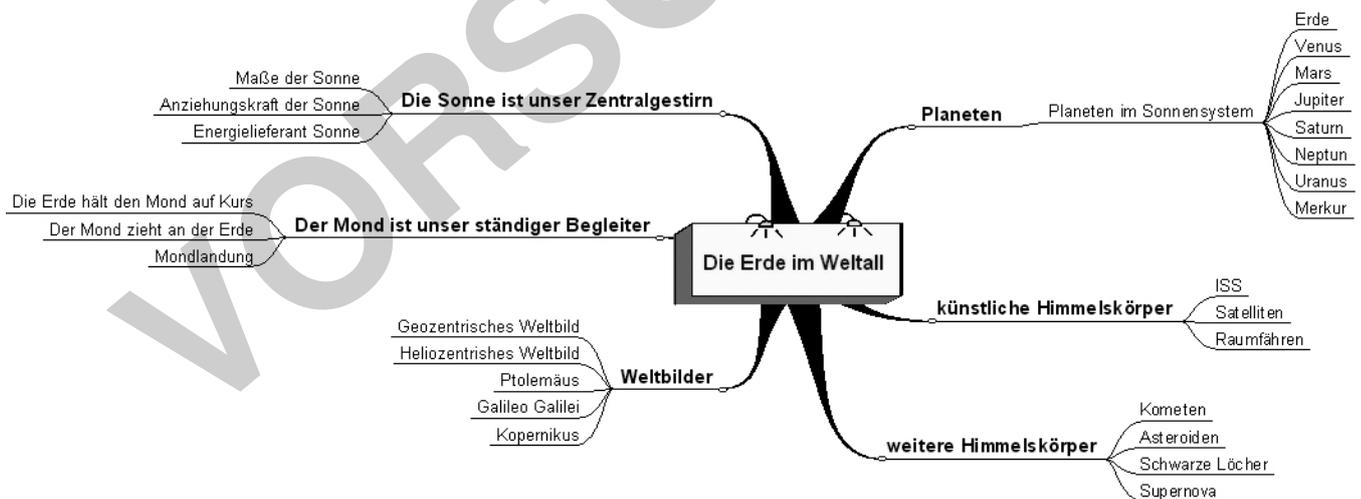
Durchführung:

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.

