



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



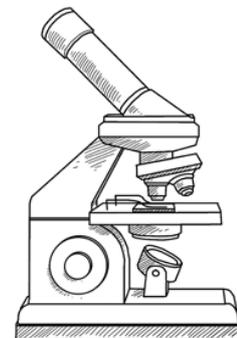
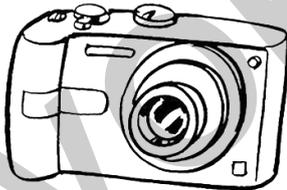
Ausstellungsgegenstände, Regalbretter, Tische, ggf. Beschriftungskärtchen

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.



Relevante von irrelevanten Informationen unterscheiden



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

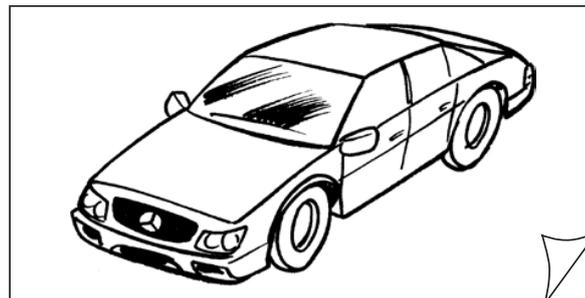
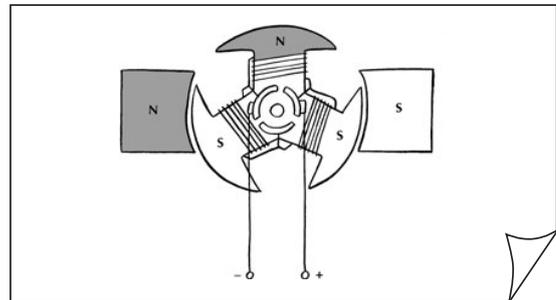
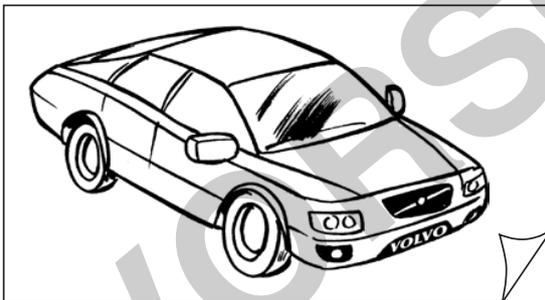
Durchführung:

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.





Textanalyse, naturwissenschaftliche Fakten aus historischen Texten entnehmen, sprachliche Besonderheiten erkennen, kommunikative Fähigkeiten weiterentwickeln, passendes Formulieren üben



historische Texte, möglichst im Original-Layout

Durchführung:

Viele Erkenntnisse zu naturwissenschaftlichen Phänomenen sind zu Zeiten gewonnen worden, in denen Satzbau, Wortwahl und Rechtschreibung anderen Regeln folgten als heute. Daher fällt es vielen Schülern bei solchen Texten noch schwerer als bei neueren Artikeln, die jeweiligen physikalischen Inhalte zu erkennen – die Motivation kann aber gerade durch dieses „Entdecken-Können“ gefördert werden.

Die Fähigkeit, Wesentliches von Unwesentlichem zu unterscheiden, wird beim Einsatz historischer Texte besonders intensiv geübt, weil die Schüler sich schon hinsichtlich der Schreibweisen und dem gewöhnungsbedürftigen Satzbau stärker als sonst konzentrieren müssen.

Beim Umformulieren der Inhalte in den aktuellen Sprachmodus lässt sich schnell erkennen, inwieweit die vorhandenen Informationen korrekt herausgefiltert wurden.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Philipp Reis und die Geschichte vom 1. Telefonat
- Werner von Siemens und seine Erfindung
- Johann Wolfgang von Goethe und seine Farbenlehre
- Alexander Humboldt (siehe z. B. http://www.deutschestextarchiv.de/book/show/humboldt_kosmos01_1845)



Tipp:

Das Vorlesen des historischen Textes kann wichtig sein. Begriffe im Text haben z. T. mittlerweile einen Bedeutungswandel erfahren. (Denken Sie z. B. an das Wort „Koks“, welches der heutigen Schülergeneration kaum noch in seiner Originalbedeutung vertraut ist.)



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).

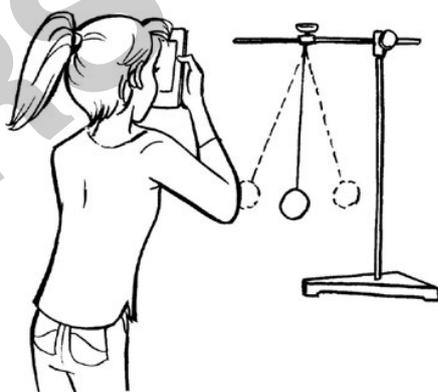
Nach einer Planungsphase zeichnen die Schülergruppen die jeweilige Sequenz auf.

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.



- Erkundigen Sie sich vorab, wie die Haftungssituation an Ihrer Schule geregelt ist, wenn Sie die Schüler dazu auffordern möchten, ihre (teilweise sehr teuren) Geräte mit in die Schule zu bringen.



Schüler erfahren physikalische Zusammenhänge mithilfe von Spielzeugen (Beispiele: Trinkender Storch (Ente, Brummkreisel, Lichtmühle)



ausgewählte Spielzeuge, die ggf. von den Schülern mitgebracht werden

Durchführung:

Viele Spielzeuge enthalten wichtige physikalische Grundlagen.

Durch den hohen Aufmerksamkeitsfaktor der Spielzeuge und ihren Bekanntheitsgrad ergibt sich schnell ein Unterrichtsgespräch, das nach eingehender Betrachtung des Spielzeugs auf die physikalischen Grundlagen gelenkt werden kann – wenn diese nicht schon durch die Schüler selbst angesprochen werden.

Durch gezieltes Beobachten und Beschreibung der Vorgänge lassen sich Hypothesen aufstellen und in weiteren Versuchen bzw. Recherchen verifizieren oder festigen.

Konkretes Unterrichtsbeispiel:

- Schwingende Saiten – Metallplättchen erzeugen Töne
- Energieumwandlungssysteme – Darstellung durch Modelleisenbahn
- Hebel und Hebelgesetze – Der „Trinkende Storch“ als Hilfsmittel



Tipp:

Spielzeuge haben einen hohen „Suchtfaktor“ – nicht nur für Kinder. Ihr Einsatz sollte deshalb als eine Art „Highlight“ angesehen werden.



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.



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.



selbstständiges Erarbeiten eines Themas; Individualisierung des Lernprozesses



Sammlung unterschiedlichster Materialien in Abhängigkeit vom Thema und der jeweils gestellten Lernaufgabe

Durchführung:

Im Raum werden Tische mit Aufgabenstellungen und den zugehörigen Materialien zur Bearbeitung bereitgestellt.

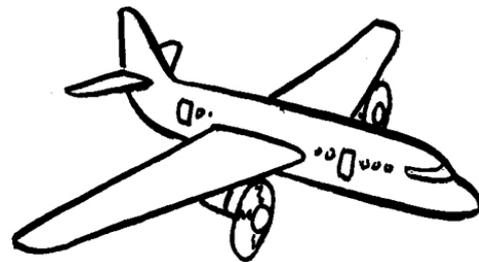
Die Schüler erhalten einige Minuten Zeit, sich zu orientieren und die Gesamtheit des Themas zu überblicken. Dann entscheiden sich die einzelnen Kleingruppen, mit welcher Station sie beginnen wollen.

Nacheinander werden alle Pflichtstationen von jeder Gruppe bearbeitet; die Zusatzaufgaben dienen der individuellen Förderung und werden wahlweise gelöst.

Anschließend stellen die Schüler ihre Ergebnisse vor. Falls erforderlich, werden diese im Plenum oder durch die Lehrkraft korrigiert.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Fliegen und Flugzeuge
- Geschichte der Luftfahrt
- Leichter oder schwerer als Luft (Ballone, Zeppeline und Flugzeuge)
- Otto Lilienthal – Pionier der Luftfahrt
- Flugzeugantriebe
- Militär- und Zivilluftfahrt
- Flugzeuge und Umwelt



Tipps:

- Im Lernzirkel sollten Pflicht- und Zusatzaufgaben bereitgestellt werden.
- Dadurch kann die individuelle Aufnahmefähigkeit berücksichtigt werden.



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.

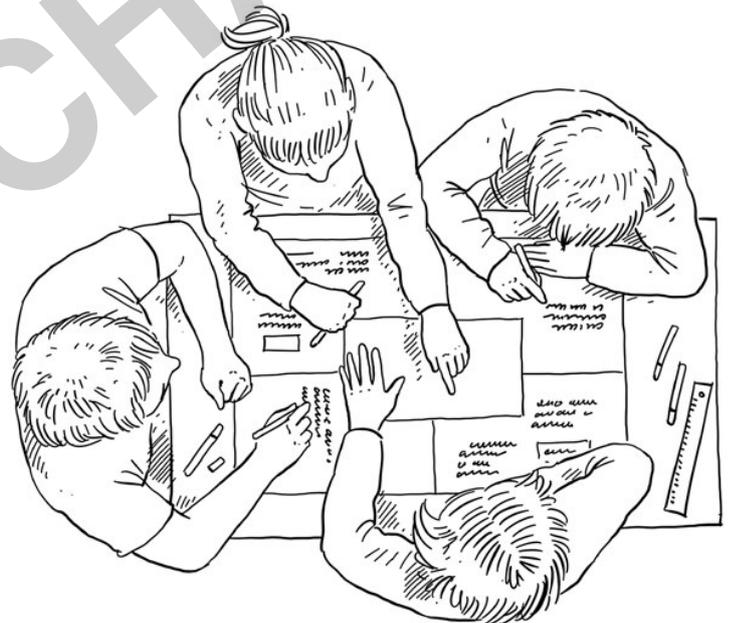
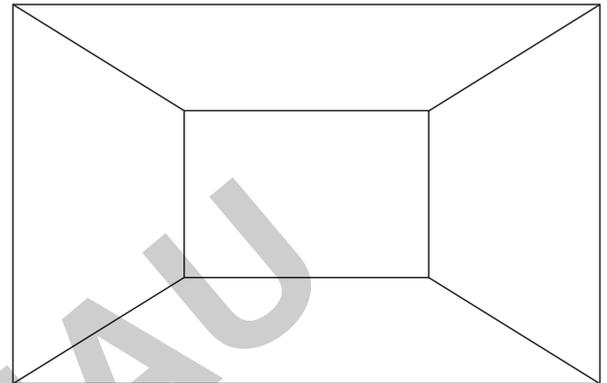
In Einzelarbeit, also ohne mit den anderen Gruppenmitgliedern Kontakt aufzunehmen, trägt jedes Gruppenmitglied in sein Feld seine Ergebnisse ein, z. B. das eigene Vorwissen zu diesem Thema, die wichtigen Informationen des Textes, die Interpretation einer Bildvorlage oder eines Versuchsergebnisses.

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.



Sichern von Wissen – durch schriftliches Protokoll einer Unterrichtsstunde bzw. eines Versuchsablaufs



Schreibmaterial, eventuell Computer mit Text- oder Präsentationsprogramm

Durchführung:

Stundenprotokolle sind eine der Grundlagen für eine gezielte Nachbereitung bzw. Sicherung von Ergebnissen. Die Schüler nutzen dazu ihre Notizen und Aufzeichnungen, welche sie stichwortartig während des Unterrichts notiert haben.

Sie formulieren diese Notizen aus und schaffen so die Grundlage für eine spätere Überprüfung des Erlernten.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

Name	
Ziel	
Frage	
Ablauf	
Ergebnis	
Analyse	

Tipp:

Bei Schülern aus unteren Klassen empfiehlt es sich, einen Protokollvordruck zu erstellen und nutzen zu lassen.

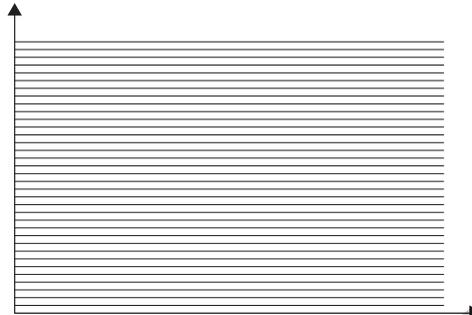




Qualitäts-Kataloge entwickeln, Bewerten üben (in Satzform oder Notenskala)



zu bewertende Materialien, Papier, Schreibzeug



Durchführung:

Die Schüler haben in einer Erarbeitungsphase bereits mit verschiedenen Materialien gearbeitet. Dabei haben sie wahrscheinlich bereits festgestellt, dass nicht alle diese Materialien qualitativ gleichwertig waren. Zu einzelnen Materialien sollen sie nun diese Qualität anhand von intern festgelegten Kriterien beurteilen und diese Maßstäbe fixieren.

Hierfür müssen sie zuerst einen Qualitätskatalog aufstellen und das Maß des Einflusses auf die Endbewertung festlegen. Diese Aufgabe kann in allen Sozialformen gelöst werden.

Das Gutachten wird dann der Klasse oder der Lerngruppe vorgestellt.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

Anregungen zum Kriterienkatalog:

- Wie lang ist der Text?
- Werden viele (ungebräuchliche) Fremdwörter genutzt?
- Sind die Sätze überschaubar und gut lesbar?
- Werden Bilder und Grafiken zur Verdeutlichung eingesetzt?

Tipps:

- Materialien müssen in ausreichender Menge vorhanden sein. Die Gutachten (bzw. zumindest der Kriterienkatalog) können immer wieder Anwendung finden.
- Die Gruppengröße sollte allerdings nicht sehr groß sein, weil sonst die Kriterien-Zusammenstellung und die Wertigkeitsfestlegung zu viel Zeit in Anspruch nehmen kann.



Zusammenfassen von Arbeitsergebnissen, Konzentration auf wesentliche Informationen



Schreibzeug, Papier, Pinnwand, Nadeln oder Klebestreifen aus Krepp

Durchführung:

Die Schüler sollen Informationen (Arbeitsergebnisse oder -anweisungen) möglichst konzentriert (im „Telegrammstil“) an Gruppenmitglieder oder die Lehrkraft abliefern. Durch die Kurzform darf aber keine missverständliche Deutung möglich sein. Die Kurztexthe werden aufgeschrieben und dann an den gewünschten Empfänger weitergegeben.

Haben alle Telegramme (bzw. SMS) ihre Empfänger erreicht, werden diese an Stellwände gepinnt und der Inhalt besprochen. Wichtig ist dabei, dass die Empfänger die Texte vorlesen und dem Plenum den Inhalt erklären (können).

Konkretes Unterrichtsbeispiel:

Quelle: Deutsche Gesellschaft für Post- und Telekommunikationsgeschichte

Tipps:

- Der Begriff Telegramm ist den meisten Schülern nicht mehr geläufig – deshalb wurde der Name der Methode durch den Begriff „SMS“ ergänzt.
- Handys bzw. Smartphones sollten hier aber nicht zur tatsächlichen Übermittlung genutzt werden.



Kommunikationsfähigkeit trainieren, freies Sprechen üben, Aufmerksamkeitstraining



Experte, eventuell Kärtchen mit vorbereiteten Fragen bzw. Stichpunkten

Durchführung:

Die Schüler befragen einen „Experten“ – dieser kann ein Mitglied der Klasse oder Lerngruppe sein, eine andere Lehrkraft oder ein außerschulischer Experte.

Das Thema der Expertenbefragung wird vorher im Unterrichtsgespräch festgelegt, zudem wird der zeitliche Rahmen abgesteckt. Außerdem werden Gesprächsregeln vereinbart, an die sich die Beteiligten halten müssen. Das gilt vor allem für den Fall umfangreicher Nachfragen desselben Schülers, der unmittelbar zuvor bereits eine Frage gestellt hat. (Ansonsten kann sich schnell eine für Mitschüler frustrierende Situation einstellen, wenn sie mit ihren Fragen nicht zum Zuge kommen.)

Falls die technischen Voraussetzungen gegeben sind, kann eine Videodokumentation die weitere Verwendung der Expertenbefragung ermöglichen.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Elektrofachkraft wird zum Thema Sicherheit beim Umgang mit elektrischem Strom befragt
- Kfz-Mechatroniker gibt Auskünfte zu KFZ-Antrieben
- Mitschüler beantwortet Fragen zu Bestandteilen eines Computers

Tipps:

- Bei der Auswahl des Experten sollte darauf geachtet werden, dass dieser nicht „über die Köpfe“ der Schüler hinweg redet und sich nicht zu sehr in nur ihm bekannten Fachtermini verliert.
- Es sinnvoll, vorab einen „Protokollführer“ zu bestimmen (noch besser: zwei, die sich abwechseln), um Aussagen schriftlich festzuhalten.



Schüler versetzen sich in die Rolle eines Reporters und befragen einen Mitschüler zu seinen Arbeitsergebnissen und angewandten Bearbeitungsmethoden



Papier, Schreibzeug

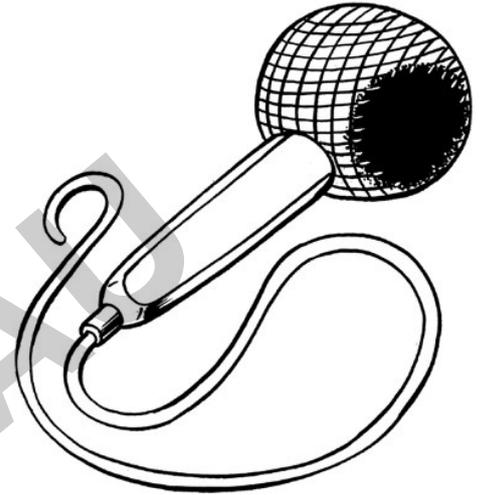
Durchführung:

Nach einer Erarbeitungsphase in Partnerarbeit werden die Partner gewechselt und die neuen Partner schlüpfen abwechselnd in die Rolle eines Reporters bzw. Interviewten.

Sie befragen sich nacheinander zum bearbeiteten Thema, zur Vorgehensweise bei der Bearbeitung und zu den Ergebnissen.

Während der Befragung macht sich der Interviewer Notizen. Sind alle Interviews abgeschlossen, stellen die Reporter ihr Interview im Plenum vor.

Durch den Interviewten sind Korrekturen und Klarstellungen möglich. Anmerkungen und Klarstellungen können aber auch in Form schriftlicher „Leserbriefe“ oder „Stellungnahmen“ abgegeben werden.



Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Abhängigkeit der Induktionsspannung von den Faktoren Wicklungszahl, Stärke des Dauermagneten, Geschwindigkeit der Magnetbewegung

Tipp:

Diese Methode kann auch genutzt werden, um bei neu zusammengestellten Lerngruppen, deren Mitglieder sich nicht oder kaum kennen, eine Vorstellungsrunde zu ersetzen.



Stilmittel „Collage“ als Zusammenfassungsmedium nutzen



Zeitschriften, Werbeprospekte, Bücher, A2-Fotokarton, Schere, Kleber

Durchführung:

Nach einer Erarbeitungsphase erstellen die Schüler selbstständig Collagen zum Unterrichtsthema – in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit.

Sie sollten ein großes Format nutzen, um genügend Fotos und Schriftzüge unterbringen zu können.

Die fertigen Collagen können im Fach- oder Klassenraum ausgestellt werden. Abfotografiert lassen sie sich auf elektronischem Wege weiterbearbeiten und zur weiteren Übung und Vertiefung nutzen.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Magnete in Physik und Technik
- Rollen und Zahnräder
- Energieerzeugung



Tipp:

In unteren Jahrgangsstufen kann es sein, dass der Begriff Collage und die Erstellung nicht bekannt sind. Einige Vorlagen können da schnell Abhilfe schaffen.



Schüler entscheiden sich für eine Aufgabe bzw. eine Rolle, persönliche Stärken herausfinden



längliche Papierstreifen, beschriftet mit Rollenbezeichnungen (z. B. für ein Rollenspiel, für eine Projekt- oder Gruppenarbeit)

Durchführung:

Auf einem oder mehreren Tischen liegen Papierstreifen mit Rollenbeschreibungen. Die Schüler lesen die Streifen und entscheiden sich für eine Rolle, von der sie annehmen, dass sie sie mit Inhalt füllen können. Um das Betrachten und Lesen zu erleichtern, sollten die Streifen auf verschiedenen Tischen ausgelegt oder an Stellwänden befestigt werden.

Nach einer vorher festgelegten Lese- und Überlegens-Phase entscheiden sich die Schüler für eine der Rollen bzw. Aufgaben, nehmen den entsprechenden Streifen an sich und schreiben auf, wie sie sich das Ausfüllen dieser Rolle vorstellen.

Im Plenum stellen sie ihre Rollen- bzw. Aufgabenbeschreibung vor und begründen ihre Wahl.

Konkrete Unterrichtsbeispiele:

- Charaktere für ein Rollenspiel, Beobachtertätigkeit
- Funktionsübernahme bei einer Projektarbeit

Tipp:

Da sich mehrere Schüler für dieselbe Rolle entscheiden können, sollten die beschrifteten Streifen in mehreren Exemplaren vorliegen.

Rolle 1:

Rolle 2:

Rolle 3:

