



gezieltes zahlenbezogenes Detailverständnis von Texten



Lesetext mit Zahlen, Textmarker

Kurzbeschreibung der Methode:

Die Zahlenmethode legt den Fokus auf die in naturwissenschaftlichen Texten häufig enthaltenen Zahlen.



Durchführung:

- Die Schüler erhalten einen Text, der verschiedene Zahlen und Daten beinhaltet, markieren in Einzelarbeit alle darin enthaltenen Zahlen und schreiben sie anschließend heraus.
- In Partnerarbeit werden die verschiedenen Zahlen vorgestellt und erklärt.
- Je nach Textsorte und Inhalt erstellen die Partner gemeinsam eine Prioritätenliste der für sie bedeutsamsten bzw. der relevanten Zahlen.

Aufgabenbeispiel:

Stoffe kann man an ihren typischen Stoffeigenschaften unterscheiden. Das wissen Tim und Tony. Sie untersuchten und recherchierten 9 Stoffe im Chemieunterricht. Es waren 2 Gase, 3 Metalle, 2 Flüssigkeiten und 2 weitere Feststoffe. Tim und Tony staunten über manche Ergebnisse. Mit -219°C hat Sauerstoff die geringste Schmelztemperatur, gefolgt von Propangas mit -188°C und Alkohol mit -114°C . Wasser mit 0°C war ihnen bekannt, aber dass Kochsalz bei $+801^{\circ}\text{C}$ und Eisen gar erst bei $+1537^{\circ}\text{C}$ schmilzt, fanden sie doch faszinierend. Keine sonderlich große Überraschung für sie war, dass Silber mit $10,5\text{ g/cm}^3$ eine höhere Dichte besitzt als das Leichtmetall Aluminium mit $2,7\text{ g/cm}^3$. Verwundert war Tim, als er las, dass Wasser bei 120°C kocht – eigentlich war ihm ein Wert von 100°C bekannt. Sein Freund erklärte ihm aber, dass dieser Wert vom Luftdruck abhängig sei. Die Normwerte würden sich auf den sogenannten Normdruck mit 1013 Hektopascal beziehen. Die 120°C beim Wasser kämen nur unter erhöhtem Druck zustande (wie er z. B. beim Schnellkochtopf herrscht) ...

Weitere Hinweise:

- Weisen Sie die Schüler darauf hin, dass bloße Zahlen ohne Einheiten keinen ausreichenden Informationsgehalt haben.
- Die Schüler können ein Quiz daraus entwickeln, indem die einen Zahlen und die anderen den betreffenden Stoff dazu nennen (z. B. Schmelztemperatur -219°C = Sauerstoff).



gezieltes Fragen und aktives Zuhören zum Informationsaustausch



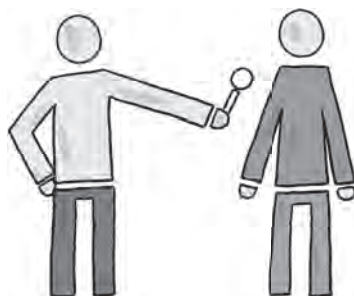
Informationsmaterial zu einem Thema

Kurzbeschreibung der Methode:

Das Partnerinterview ist eine kooperative Form der Informationsbeschaffung, bei der sich die Schüler zu einem erarbeiteten Thema gegenseitig interviewen. Neben der Lesekompetenz werden auf diese Weise auch die Kooperations- und Kommunikationskompetenz sowie das Verständnis von Sachverhalten gefördert.

Durchführung:

- Die Schüler erhalten Material zu einem Thema (z. B. in Text-, Tabellen- oder Diagrammform) und bearbeiten in Einzelarbeit die Aufgabenstellung: „Lies den Text/die Tabelle/das Diagramm und formuliere mit den gewonnenen Informationen Fragen, die du deinem Interviewpartner stellen kannst.“
- Die Partner stellen sich gegenseitig ihre Fragen und versuchen danach, alle offenen Fragen / unvollständigen Antworten gemeinsam zu klären.
- Die Interviews werden nun der Klasse vorgespielt.



Aufgabenbeispiele:

Interview 1 zu „Metalle und Nichtmetalle“	Interview 2 zu „Metalle und Nichtmetalle“
1. Welche Gebrauchsmetalle sind im Haus zu finden?	1. Was sind die bekanntesten Nichtmetalle?
2. Was sind die typischen Eigenschaften von Metallen?	2. Nenne einige typische Eigenschaften von Nichtmetallen.
3. Wie viele Metalle gibt es im Periodensystem?	3. Wie viele Nichtmetalle gibt es im Periodensystem?
4. Wie werden viele Metalle gewonnen?	4. Welche Nichtmetalle gehen so gut wie keine Verbindung ein?

Weitere Hinweise:

- Vermeiden Sie Ja-/Nein-Fragen. Die Schüler sollen in ganzen Sätzen antworten.
- Einige Zweiertteams können das Interview auch als Video aufnehmen.



kreative Lösung einer gestellten Aufgabe



Experimentiermaterial

Kurzbeschreibung der Methode:

Beim *Egg-Race* werden herausfordernde Aufgaben zu chemischen Phänomenen mit lebensweltlichem Bezug gestellt. Die Aufgaben werden im Wettbewerb (deshalb *Race*) innerhalb einer bestimmten Zeit gelöst (unterschiedliche Lösungsansätze möglich).



Durchführung:

- Der Lehrer stellt eine Aufgabe und legt die Rahmenbedingungen (Gruppeneinteilung, zur Verfügung stehende Materialien, Verhaltensregeln, Zeit für die einzelnen Arbeitsphasen) fest.
- Die einzelnen Gruppen gehen in die Planungsphase, in welcher der Lehrer als Berater fungiert, und bereiten ihre Lösungen vor.
- In dieser Phase können die Gruppensprecher Rücksprache mit dem Lehrer halten (Vorgehen/Sicherheitsaspekte etc.).
- In der Durchführungsphase erhalten die Schüler das Material und probieren ihre Lösung aus.
- Die Gruppen stellen ihre Vorgehensweise und das Experimentierergebnis vor.
- Danach werden im Unterrichtsgespräch Vorgehensweisen, Verhalten und Ergebnisse evaluiert.

Aufgabenbeispiele:

- Aus einer Kläranlage erhaltet ihr Schmutzwasser. Macht es wieder sauber!
- Es ist Sommer, euch ist langweilig und die Getränke sind leider lauwarm statt kalt. Da kommt ihr auf die Idee, einen Wettbewerb zu veranstalten, wer die beste Kältemischung herstellt.
- Von der vielen Gartenarbeit hat eure Familie trockene Hände bekommen. Deshalb mixt du für alle eine Handcreme.

Weitere Hinweise:

- Auch Fehlplanungen dienen der Entwicklung von Methoden- und Reflexionskompetenz! Durchdenken Sie auch eigene Lösungsmöglichkeiten.
- Damit es nicht zu Überforderung oder Frustration kommt, sollte die Aufgabe an vorhandenes Vorwissen anknüpfen und die Gruppen leistungsheterogen zusammengesetzt werden.
- Als Hilfe können Literatur- oder Recherchehinweise gegeben werden.



experimentelle Lösung einer problemorientierten Aufgabe



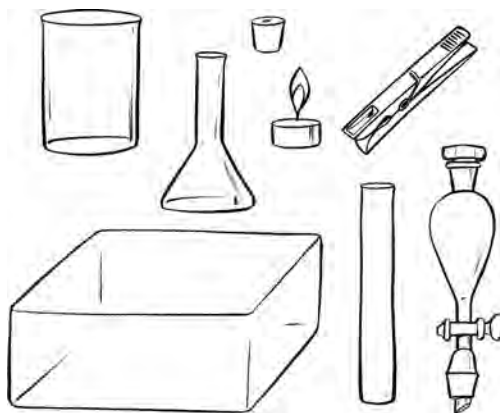
Experimentierbox mit Material, Aufgabenstellung, Protokollbogen

Kurzbeschreibung der Methode:

Bei dieser Methode erhalten die Schüler Experimentierboxen zu Themen der Chemie. Die Aufgaben, die dazu gestellt werden, dürfen nur mit dem vorhandenen Material gelöst werden. Im Gegensatz zum Egg-Race (S. 22) entfällt hier der Wettbewerbscharakter.

Durchführung:

- Innerhalb von Vierergruppen werden Rollen (Organisation, Sicherheit, Entsorgung, Protokollführung) vergeben.
- Jede Gruppe erhält eine Experimentierbox (themengleich / themenverschieden) sowie eine Aufgabenstellung.
- Die Gruppen planen ihre Lösung und setzen sie gemeinsam in Experimente um.
- Die Experimente werden in Protokollbögen festgehalten.
- Die Gruppen stellen ihre Experimentierergebnisse anhand der Protokollbögen vor.



Aufgabenbeispiele:

- Findet heraus, welche Stoffe am besten die Wärme leiten.
- Bestimmt den pH-Wert der Lebensmittel.
- Erklärt, was das Brausepulver zum Sprudeln bringt.

Weitere Hinweise:

- Laminieren Sie die Aufgabenstellungen.
- Wenn Sie die Protokollbögen als Folie zur Verfügung stellen, kann die Präsentation über den OHP erfolgen.
- Als Hilfe können Literatur- oder Recherchehinweise gegeben werden.
- Der hohe Organisationsaufwand macht sich bezahlt, wenn die Chemieboxen ihren festen Platz in der Sammlung und im Lehrplan haben.



Molekülbildung und -aufbau begreifbar machen



Molekülbaukasten

Kurzbeschreibung der Methode:

Der Bau von Molekülen mithilfe eines Baukastens soll den Schülern helfen zu begreifen, wie Verbindungen entstehen, Moleküle aufgebaut sind, Strukturen von Verbindungen aussehen sowie Synthesen und Analysen ablaufen. Atome werden dabei durch Kugeln und Einfach- und Doppelbindungen durch Stäbe dargestellt.

Durchführung:

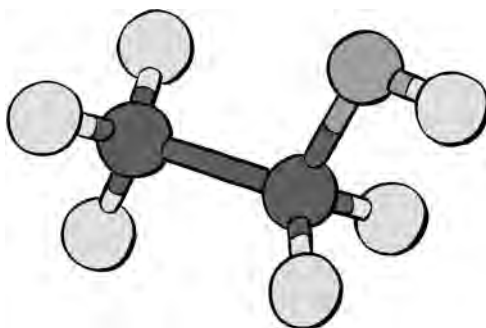
- Die Schüler erhalten in Zweier- oder Dreiergruppen einen Molekülbaukasten.
- Der Lehrer erläutert die Bedeutung der Kugeln und Stäbe.
- Die Schüler erhalten praktische Arbeitsaufträge, die sie mithilfe des Baukastens bearbeiten, und verschriftlichen anschließend ihre Erkenntnisse.

Aufgabenbeispiele:

- Notiert die Anzahl der verwendeten Atome und Moleküle sowie die Anzahl der entstandenen Moleküle.
- Schreibt anhand der gebauten Modelle ein Reaktionsschema und Formelschema.
- Seht euch die gebauten Moleküle an und zeichnet ihre Strukturen.

Weitere Hinweise:

- Lassen Sie anhand der Kugel-Stab-Modelle aus Styroporkugeln und Schaschlikspießen Modelle verschiedener Moleküle bauen.
- Die Schüler können die Moleküle so gegen das Licht halten, dass sie einen Schatten werfen, aus dem leicht erkennbar ist, wie die Struktur zu zeichnen ist.





Wertigkeit, Formel- und Molekülbildung begreifbar machen



Bausteine mit Noppen (mehrere Sets)

Kurzbeschreibung der Methode:

















Der Baustein-Modellbau veranschaulicht den Schülern mithilfe von Spielbausteinen die Zusammensetzung von Formeln und die Wertigkeit von Elementen.

Durchführung:

- Die Schüler erhalten in Zweiertteams ein Baustein-Set.
- Der Lehrer erläutert, für welche Atome die verschiedenen Bausteine stehen, und erklärt die Bedeutung der Verbindungsnoppen (stellen die Wertigkeit des Elementes dar).
- Die Schüler erhalten einen praktischen Arbeitsauftrag, den sie mithilfe des Bausteinsets bewältigen, um dann anschließend die gebauten Verbindungen zu verschriftlichen.

Aufgabenbeispiele:

- Wie entsteht aus Aluminium und Sauerstoff Aluminiumoxid / aus Eisen und Schwefel Eisensulfid / aus Magnesium und Chlor Magnesiumchlorid?
- Legt dazu die Bausteine vor euch und steckt sie so zusammen, dass an der Kontaktstelle der verschiedenen Atome keine freien Noppen mehr bestehen.
- Notiert die Anzahl der verwendeten Atome mit deren Wertigkeit.
- Schreibt anhand der gebauten Modelle die Verbindungen als chemische Formel auf. Das Metall steht dabei an erster Stelle, die Zahlen sind tiefgestellt.

					
Na Natrium	H Wasserstoff	Cu Kupfer, einwertig	Cl Chlor		
					
O Sauerstoff	Mg Magnesium	Cu Kupfer, zweiwertig	S Schwefel, zweiwertig	Ca Calcium	Fe Eisen, zweiwertig
					
Fe Eisen, dreiwertig	P Phosphor, dreiwertig	N Stickstoff	Al Aluminium	S Schwefel, vierwertig	C Kohlenstoff

Weitere Hinweise:

- Als Erweiterung können die Schüler auch ganze Reaktionen nachbauen.