

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Druck, Volumen und Temperatur von Gasen – Wärmelehre

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Druck, Volumen und Temperatur von Gasen – Wärmelehre

Günther Lohmer, Leverkusen

Illustriert von S. Völker, Jena

Mit dem Thema „Gase“ kommen Ihre Schüler mehrfach und immer wieder in Berührung – in der Regel zum ersten Mal, wenn im Chemie- bzw. NaWi-Unterricht die **Aggregatzustände** fest, flüssig und gasförmig besprochen werden. Charakteristisch für den jeweiligen Aggregatzustand ist die unterschiedliche Beweglichkeit der Teilchen. Im festen Aggregatzustand erlebt man die Teilchen als nahezu unbeweglich, im flüssigen als gegeneinander verschiebbar und letztlich im gasförmigen Zustand als absolut frei beweglich und relativ weit voneinander entfernt. Als Charakteristikum für Gase gilt die freie Beweglichkeit der Teilchen im Raum.

In diesem Beitrag lernen Ihre Schüler die Gasgesetze kennen, führen einfache Experimente durch und erfahren, wie ein Kühlschranks bzw. eine Dampfmaschine funktionieren.



Abb. 1: Auf Spraydosen steht immer ein Warnhinweis.

Stationenzirkel zu den Themen „Gasgesetze“ und „Änderungen des Aggregatzustandes“!

Der Beitrag im Überblick	
<p>Klasse: 8/9</p> <p>Dauer: 6–8 Stunden</p> <p>Ihr Plus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Lernen an Stationen ✓ Selbstständiges Arbeiten Ihrer Schüler ✓ Zur Erarbeitung, zur Festigung und zur Wiederholung einsetzbar 	<p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das thermische Verhalten von Gasen • Die Gasgesetze nach Boyle-Mariotte, Gay-Lussac und Amontons • Das ideale Gasgesetz • Einfache Schülerexperimente zu den Gasgesetzen • Änderungen des Aggregatzustandes im Alltag: Die Funktionsweise eines Kühlschranks und einer Dampfturbine

Fachliche und didaktisch-methodische Hinweise

Zahlreiche **Phänomene des Alltags** lassen sich anhand der Abhängigkeiten von Druck, Volumen und Temperatur erklären und verstehen.

Hierzu einige **Beispiele**:

- Viele Spraydosen haben einen Warnhinweis, dass der Inhalt nicht über 50 °C erhitzt werden darf. Trotz ihres verhältnismäßig kleinen Volumens enthalten Spraydosen jede Menge Gas.
- Unser Wetter, mit Hoch- und Tiefdruckgebieten, hängt vom Zusammenspiel des Volumens der Luft und ihrer Temperatur ab.
- Der Druck von Autoreifen sollte nur bei Raumtemperatur gemessen werden.

Die Gasgesetze

Boyle-Mariotte: Bei konstanter Temperatur wird das Volumen eines Gases kleiner, wenn man den Druck erhöht. Umgekehrt wird das Volumen größer, wenn der Druck abnimmt.

Gay-Lussac: Je höher die Temperatur ist, desto größer ist bei einem konstanten Druck das Volumen, das eine bestimmte Gasmenge einnimmt.

Amontons: Je höher die Temperatur eines Gases ist, desto größer ist bei konstantem Volumen der Druck des Gases.

Hinweise zur Gestaltung des Unterrichts

Den **Einstieg** in das Thema „Wärmelehre“ bildet ein **Wiederholungsblatt** zum Aufbau der Stoffe (**M 1**). Alle anderen Materialien (**M 2** bis **M 18**) sind Bestandteile eines **Stationen-zirkels**, den Ihre Schüler über mehrere Schulstunden selbstständig durchlaufen (vgl. auch Abb. 2). Material **M 2** enthält erste Informationen zum **thermischen Verhalten von Gasen** und den eigentlichen **Arbeitsauftrag** für die offene Unterrichtseinheit. Hier erfahren Ihre Schüler, wie der Lernzirkel abläuft.

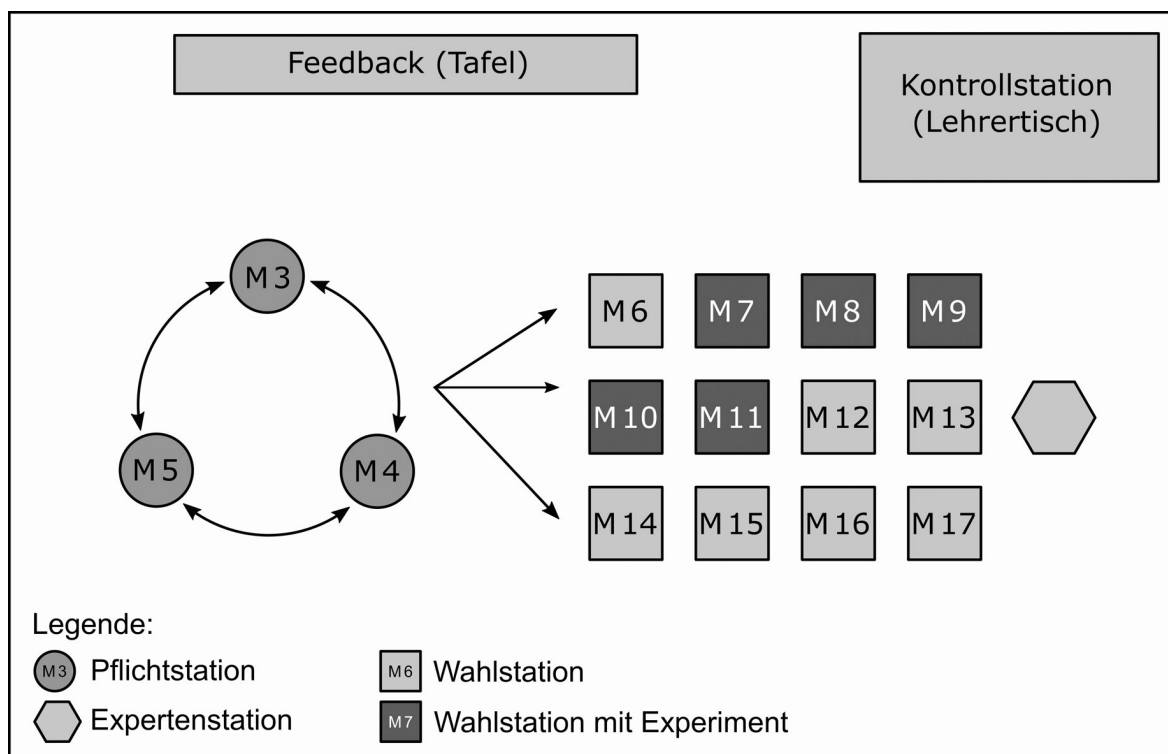


Abb. 2: Ablauf des Lernens an Stationen

Die Material **M 3**, **M 4** und **M 5** sind **Pflichtstationen**. Sie haben die Gasgesetz nach Boyle-Mariotte, Gay-Lussac und Amontons zum Inhalt. Haben Ihre Schüler diese bearbeitet, können sie aus den Wahlstationen **M 6** bis **M 17** weitere Materialien frei wählen. In **M 6** werden die drei Gasgesetze zur **idealen Gasgleichung** kombiniert und deren rechnerische Anwendung trainiert. Die Materialien **M 7** bis **M 11** sind **Experimentierstationen**. Stellen Sie hierfür die nötigen Materialien (siehe *Materialübersicht*) bereit.

Der Wechsel zwischen den Aggregatzuständen kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen. Material **M 12** zeigt in einem Schema die unterschiedlichen Übergänge zwischen den Aggregatzuständen und das Verhalten der Teilchen. Einen passenden Bezug zum **Alltag** liefert Material **M 13**. In diesem Material erfahren Ihre Schüler, wie ein **Kühlschrank** funktioniert, und reflektieren ihr Wissen rund um Gase und Änderungen des Aggregatzustandes. Anhand der Funktionsweise einer **Dampfturbine (M 14)** lernen ihre Schüler, dass chemisch gebundene Energie über die Stufen „Wärmeenergie“ und „mechanische Energie“ in elektrische Energie umgewandelt werden kann. Material **M 15** ist ein **Rätsel** rund um die Gasgesetze. Auf spielerische Art und Weise überprüfen die Lernenden ihre erworbenen Kenntnisse und schließen eventuelle Wissenslücken durch Kombinationsgabe. Material **M 16** ist eine **Rechercheaufgabe**. Ihre Schüler sollen die Anwendungen der Gasgesetze und der Änderungen des Aggregatzustandes im Alltag herausfinden. Ermöglichen Sie ihnen hierzu den **Zugang zum Internet** und legen Sie einige Schulbücher o. Ä. bereit. Das Material **M 17** enthält leichte und schwere Rechenaufgaben zu den Gasgesetzen. So können ihre Schüler den Schwierigkeitsgrad selbst festlegen und den Umgang mit den Formeln trainieren. Drucken Sie alle Lösungen aus und stellen Sie sie Ihren Schülern zur **selbstständigen Kontrolle** der Ergebnisse auf dem Lehrertisch zur Verfügung. Auf der **CD-ROM 47** finden Sie das Material **M 18**, ein **Feedbackbogen** zum Lernen an Stationen. Hier können Ihre Schüler anonym angeben, ob sie an einer Station alles verstanden haben oder ob noch Fragen offen sind. So erhalten Sie einen Überblick, welche Themen im Unterricht nachbesprochen werden müssen.

Ergänzen Sie eine weitere **Station „Für Experten“**. An dieser sollen besonders interessierte Schüler ein Gasgesetz auch **quantitativ messen**. Hierfür existieren zahlreiche Experimentiermittel der einschlägigen Lehrmittelfirmen – sicher auch in Ihrer Sammlung. Die experimentelle Überprüfung des Boyle-Mariott'schen Gesetzes ist am einfachsten, da hier nicht geheizt werden muss. Falls Sie über keine passenden Experimentiermittel verfügen, finden Sie Anregungen für ein quantitatives Freihandexperiment im Artikel **„Im Einmachglas zum absoluten Nullpunkt“** in der Mediathek. Mit einer handelsüblichen **Wetterstation** (Barometer und Thermometer) und einem luftdichten Einmachglas kann auch das Gesetz von Gay-Lussac experimentell untersucht werden.

Nehmen Sie auch ein Experiment zur Raureifbildung (Resublimation von Wasserdampf zu Eis) in das Stationenlernen mit auf. Alle notwendigen Informationen finden Sie im Artikel **„Resublimation – die faszinierende Bildung von Raureif“** in der Mediathek.

Stärkung der sozialen Kompetenz und nachhaltiges Lernen

Lernen an Stationen und Schülerversuche in Kleingruppen stärken die soziale Kompetenz der Lernenden und sorgen dafür, dass der Unterrichtsinhalt nachhaltig haften bleibt. Verständnisfragen gepaart mit Rechercheaufgaben sichern den dauerhaften Lernerfolg. Ihre Schüler benutzen Fachbegriffe, argumentieren wissenschaftlich, stellen Wenn-Dann-Beziehungen auf. Ferner ziehen sie selbstständig ihr Vorwissen aus dem Unterricht zur Problemlösung heran. Bei der Durchführung der Experimente im Team dokumentieren Ihre Schüler ihre Arbeitsergebnisse.

Bezug zu den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz

Allg. physikalische Kompetenz	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler ...	Anforderungsbereich
F 1, F 2, F 4, E 2, E 4	... lesen eigenständig Sachtexte, z. B. zu den Gasgesetzen oder der Funktionsweise eines Kühlschranks, entnehmen den Texten relevante Informationen und wenden ihr Wissen in verschiedenen Aufgaben an,	I, II
E 1, E 4, E 7, K 1, K 5, K 7	... führen nach Anleitung Experimente zu den Gasgesetzen durch und beobachten, dokumentieren und diskutieren die Ergebnisse dieser Experimente,	I, II
F 1, F 2, K 3	... recherchieren selbstständig Alltagsbezüge der behandelten physikalischen Inhalte,	I, II
F 1, F 3, F 4, E 4	... lösen Rechenaufgaben zu den Gasgesetzen.	II

Für welche Kompetenzen und Anforderungsbereiche die Abkürzungen stehen, finden Sie auf der beiliegenden CD-ROM 47.

I/C

Mediathek

Kerner Marco, Link Matthias, Schwarzwälder Stefan: *Physik für Berufseinsteiger*. Verlag Handwerk und Technik, 2012.

Dengler Roman, Pippig Rainer:

Im Einmachglas zum absoluten Nullpunkt. MNU 46/5 (15.7.1993), S. 302–306.

De Vries Tönjes, Paschmann Antje:

Resublimation – die faszinierende Bildung von Raureif. CHEMKON 2004, Band 11, Nr. 4, S. 185–190.

(<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ckon.200410016/pdf>)

Videos und Filme

<http://www.leifiphysik.de/warmelehre/allgemeines-gasgesetz>

Auf dieser Seite sind die Gasgesetze von Boyle-Mariotte, Gay-Lussac und das ideale Gasgesetz gut beschrieben und in einer Animation dargestellt.

<http://www.leifiphysik.de/waermelehre/waermekraftmaschinen/ausblick/dampfmaschine>

Auf dieser Seite sind verschiedene Wärmekraftmaschinen gut beschrieben und in einer Animation dargestellt.

Internet-Adressen

<https://www.energie-lexikon.info/dampfturbine.html?s=ak>

Auf dieser Seite erfährt man, wie eine Dampfturbine funktioniert.

<http://www.rwe.com/web/cms/de/2859776/rwe-power-ag/energietraeger/braunkohle/funktionsweise-braunkohlenkraftwerk/>

Auf dieser Seite ist die Funktionsweise eines Kohlekraftwerkes gut beschrieben, und der Besucher erfährt, wie aus Braunkohle elektrischer Strom entsteht.

https://www.uni-ulm.de/fileadmin/website_uni_ulm/nawi.inst.251/Didactics/thermodynamik/INHALT/INHALT.HTM

Eine ausführliche Seite über die Thermodynamik und über die Gasgesetze. Mit Biografien von Robert Boyle und Joseph Gay-Lussac.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Druck, Volumen und Temperatur von Gasen – Wärmelehre

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

