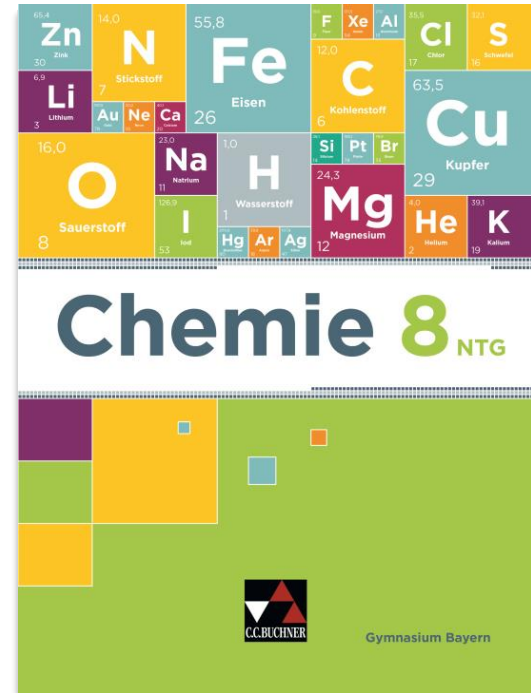


Chemie 8_{NTG}

Chemie für die 8. Jahrgangsstufe
an naturwissenschaftlich-technologischen Gymnasien

Herausgegeben von Ernst Hollweck





Selbsteinschätzung des Schülers / der Schülerin: Was kann ich? Was nicht?

Überprüfung: Bearbeitung der Aufgaben – Lösungen finden sich im Anhang

VORBEREITUNG
2

Startklar?

Selbsteinschätzung
Schätze dich selbst ein: Wie gut sind deine Kenntnisse in den Bereichen A bis E? Kreuze auf dem Arbeitsblatt unter QR-/Mediencode 05041-02!

Ich kann ...	prima	ganz gut	es fällt mir schwer
A geeignete Geräte für einen Versuch auswählen und benennen.			
B die Bedienungsschritte eines Brenners angeben.			
C die Bedeutung der Gefahrstoffkennzeichnung nennen und daraus das Gefahrenpotenzial eines Stoffes ableiten.			
D den Erkenntnisweg beschreiben und ein Versuchsprotokoll erstellen.			
E Kriterien zur Bewertung von chemischen Sachverhalten abwägen.			

B2 Überprüfe die nachfolgenden Behauptungen und korrigiere sie. Bei der Benutzung des Brenners ...

- müssen brennbare Gegenstände mit einem Baumwolltuch abgedeckt werden.
- dürfen Brillenträger auf eine Schutzbrille verzichten.
- sollen lange Haare vorher befeuchtet werden.
- ist die Spitze des inneren Flammenkegels am kühleren.

c) Zum Anzünden der Grillkohle wird Brennspritus benutzt.
d) Ein Pflanzenschutzmittel mit dem Symbol rechts wird in der Nähe eines Teichs eingesetzt.

Den Erkenntnisweg beschreiben und ein Versuchsprotokoll erstellen

D1 Beschreibe die fünf Schritte des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges bzw. eines naturwissenschaftlichen Protokolls.

Kriterien zur Bewertung von chemischen Sachverhalten abwägen

E1 Im Supermarkt werden verschiedene Entkalkungsmittel zum Kauf angeboten. Ben. „Ich kaufe das günstigste, so habe ich noch Geld für Süßigkeiten übrig.“
Mia: „Aber das enthält doch ganz viele giftige Chemikalien, die die Umwelt schädigen. Ich nehme lieber Zitronensaft aus Bio-Zitronen.“
Emma: „Zum Anbau von Zitronen wird kostbare Ackerfläche benötigt und sie müssen aus dem Ausland importiert werden. Daher sollten sie auch als Nahrungsmittel dienen. Ich kaufe daher lieber die industriell gefertigte Essigessenz.“

- Nenne die Kriterien, anhand derer Ben, Mia und Emma ihre Kaufentscheidung treffen.
- Entscheide dich begründet für einen Entkalker.

Überprüfung

Liest du richtig? Bearbeite die folgenden Aufgaben zu jedem Bereich.

Geignete Geräte für einen Versuch auswählen und benennen

A1 Gib die Geräte an, die zum Erhitzen von Metallen in Drahtform benötigt werden. Benenne die benötigten Geräte.

A

B

C

D

E

F

A3 Entscheide dich jeweils für eine Vorgehensweise und begründe deine Wahl:

- Genau 78 mL Wasser werden A) mit einem Becherglas oder B) mit einem Messzylinder abgemessen.
- Eine Salzlösung wird A) mit einer Petrischale oder B) mit einer Abdampfschale eingedampft.
- Beim Abwiegen von 25 g Zucker wird die Tara-Funktion der Waage bedient, A) bevor das noch leere Becherglas oder B) nachdem das noch leere Becherglas auf die Waage gestellt wurde.

Die Bedienungsschritte eines Brenners angeben

B1 Gib die richtige Reihenfolge der Schritte beim Bedienen eines Gasbrenners an:

- Öffnen des Gasahnhens
- Schließen der Luftzufuhr
- Anzünden des Streichholzes

Auswertung

Hast du dich richtig eingeschätzt? Vergleiche deine Antworten mit den Lösungen auf S. 202. Gib dir jeweils die entsprechende Punktzahl und trage sie auf dem Arbeitsblatt ein.

Ich kann ...	prima	ganz gut	mit Hilfe	lies nach auf Seite
A geeignete Geräte für einen Versuch auswählen und benennen.	11-9	8-6	5-3	14-17
B die Bedienungsschritte eines Brenners angeben.	7-6	5-4	3-2	14
C die Bedeutung der Gefahrstoffkennzeichnung nennen und daraus das Gefahrenpotenzial eines Stoffes ableiten.	6-5	4-3	2	21
D den Erkenntnisweg beschreiben und ein Versuchsprotokoll erstellen.	10-9	8-6	5-3	22-24
E Kriterien zur Bewertung von chemischen Sachverhalten abwägen.	5-4	3-2	1	26, 27

Auswertung: Wo stehe ich? Vergleich zur Selbsteinschätzung

Kennzeichnung Materialien & verschiedener Versuche:

- V** Schülerversuch
- PV** Versuch Profilbereich
- LV** Lehrerversuch
- M** Arbeitsmaterialien

einleitender Text & **Problemeinstiege** zu jedem Versuch

Durch **Auswertungs- und Lernaufgaben** Schritt für Schritt zur Erkenntnis

3.2 Massenerhalt bei chemischen Reaktionen

PV1 Chemische Reaktionen im offenen System

PROBLEM
Bei der Verbrennung von Holz ist die Asche, die nach der Verbrennung übrig bleibt, stets leichter als das eingesetzte Brennholz. Nimm die Masse auch beim Brennen einer Kerze ab?

DURCHFÜHRUNG
Stelle ein Teelicht auf eine Waage und bestimme die Masse des Teelichts. Entzünde das Teelicht und lasse es drei Minuten brennen. Beobachte die Reaktion. Bestimme erneut die Masse des Teelichts. Stüppe ein kleines Becherglas über das Teelicht und beobachte.

AUSWERTUNG

- Notiere die Beobachtungen zu PV1. Berücksichtige dabei die Masse vor und nach dem Versuch.
- Karl sagt, dass bei PV1 ein physikalischer Vorgang und keine chemische Reaktion vorliegt. Diskutiere diese Aussage.
- In einem weiteren Experiment wird über einer Kerze in einer Vorrichtung eine Chemikalie platziert.

B1 Beobachtung beim Versuch aus Auswertung c)

PROBLEM
Dieser Stoff kann Wasser und Kohlenstoffdioxid aufnehmen. Dann wird die Kerze samt Aufsatz auf einer Balkenwaage austariert. Die Kerze wird entzündet und brennt drei Minuten lang. Beschreibe das in B1 gezeigte Versuchsergebnis. Erkläre den Unterschied zur Beobachtung in PV1 auf der Stoffebene.

ENTSORGUNG R

B2 Simulationsexperiment zur Verbrennung von Holz

M2 Die Verbrennung von Holz in der Computersimulation

Unter dem QR-/Mediencode 05041-09 findest du eine Animation zur „Verbrennung von Holz“, die die Vorgänge auf Stoff- und Teilchenebene zeigt.

AUSWERTUNG

- Spiele die Simulation ab und beobachte dabei die Teilchenebene unter der „Lupe“.
- Skizziere das Modell auf der Teilchenebene in der „Lupe“ vor und nach dem Experiment.
- Erkläre die Beobachtung auf der Stoffebene mit dem Modell auf der Teilchenebene. Wende hierzu das DALTONSche Atommodell an.

PV3 Chemische Reaktionen im geschlossenen System

PROBLEM
Beim genauen Hinsehen kann man von einem Feuer stets Rauch oder Dampf aufsteigen sehen. Gibt man eine Brausetablette in ein mit Wasser gefülltes Glas, so entstehen Gasbläschen, die entweichen. Ändert sich die Gesamtmasse der Stoffe bei einer chemischen Reaktion auch, wenn man solche entweichenden (oder dazukommenden) Stoffe mit wiegt?

DURCHFÜHRUNG

- Gib drei Streichhölzer mit dem Köpfchen nach unten in ein Reagenzglas und verschließe es mit einem Luftballon. Wiege das Reagenzglas mit Inhalt. Entzünde die Streichholzköpfchen im Glas durch Erwärmen mit der Brennerflamme. Ermittle die Masse nach dem Abkühlen des Reagenzglases erneut.
- Befülle einen einhalsigen Erlenmeyerkolben mit 50 ml Wasser. Wiege diesen zusammen mit einer viertel Brausetablette und einem Luftballon (B3). Lege die Tablette auf den trockenen Rand des fast waagrecht gehaltenen Kolbens. Verschließe das Glas mit dem Luftballon und stelle den Ansatz senkrecht auf die Waage. Beobachte die Reaktion.

AUSWERTUNG

- Notiere die Beobachtungen zu PV3.1. Berücksichtige dabei die Masse vor und nach dem Versuch.
- Vergleiche und begründe die Beobachtungen sowie die Messergebnisse bei PV1 und PV3.1.

ENTSORGUNG R

c) Fertige eine Versuchsskizze zu PV3.2 an. Zeichne mit Beschriftung den Versuchsansatz vor und nach der Reaktion.

- Diskutiere mögliche Fehler bei der Versuchsdurchführung und deren Vermeidung.
- Begründe dein Messergebnis hinsichtlich der Masse.

B3 Versuchsaufbau zu PV3b

Medienlinks mit QR-Codes für Zusatzmaterialien: z. B. Videos, Animationen, Arbeitsblätter, gestufte Hilfen

anschauliche **Grafiken und Bilder**

verständliche,
ausführliche
Lesetexte mit
Alltagsbezug

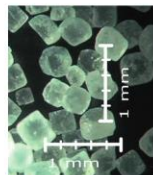
prägnante
Merksätze

zahlreiche
Grafiken



ERARBEITUNG

Der Bau von Salzen und die Ionenbindung 4.3



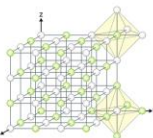
B6 Natriumchlorid-Kristall

Die Ionenbindung

Anziehungskräfte zwischen Ionen

Lässt man eine Salzlösung lange genug stehen, so verdunstet das Wasser (Vt). Die Hülle aus Wasser-Molekülen um die Ionen wird dabei kleiner. Jedes positiv geladene Kation zieht nun aus allen möglichen Richtungen gleichmäßig negativ geladene Anionen an. Umgekehrt ziehen negativ geladene Anionen positiv geladene Kationen an. Zwischen den entgegengesetzt geladenen Ionen wirken also nach allen Richtungen des Raumes elektrostatische Anziehungskräfte. Im Gegensatz dazu stoßen sich gleichnamig geladene Ionen stark voneinander ab. Während des Verdunstungsvorgangs ordnen sich die Ionen daher regelmäßig in einem dreidimensionalen **Ionen-gitter** an. Jedes Ion hat dabei einen festen Platz im Gitter. Diese Art des starken Zusammenhalts der Ionen nennt man **Ionenbindung**.

Die räumlich ungerichtete, starke Anziehung zwischen Kationen und Anionen wird als Ionenbindung bezeichnet. Das resultierende Ionen-gitter ist für die kristalline Struktur von Salzen verantwortlich.



B7 Gittermodell von Natriumchlorid
● Chlorid-Anion □ Natrium-Kation

Das Natriumchlorid-Gitter

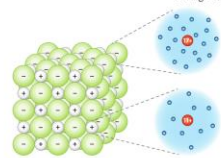
Natriumchlorid bildet würfelförmige Kristalle, die man unter einem Mikroskop gut erkennen kann (B6). Mithilfe von Röntgenstrahlung fand man heraus, dass jedes Natrium-Kation im Ionen-gitter von sechs Chlorid-Anionen umgeben ist und umgekehrt (B7). Für jedes Ion ergibt sich somit die **Koordinationszahl** 6. Sind nun Kationen und Anionen verschieden groß oder haben sie im Vergleich zu Natriumchlorid andere Ladungen können sich andere Koordinationszahlen ergeben. Daraus folgt dann auch auf Stoffebene eine veränderte Kristallform.

Modelle im Vergleich

Modelle helfen uns, Vorgänge auf Teilchenebene zu veranschaulichen und davon abgeleitet chemische Reaktionen und Eigenschaften von Stoffen vorherzusagen. Salze und ihr Aufbau aus Ionen können auf vielfältige Weise dargestellt werden.

Die kugelig dargestellten, entgegengesetzt geladenen Ionen lagern sich auf Grund ihrer starken Anziehungskräfte so nah wie möglich zusammen und bilden so eine **dichte Kugelpackung** (B8). Diese Darstellung berücksichtigt sowohl die unterschiedliche Größe sowie den minimalen Abstand der Ionen untereinander. An diesem Modell lässt sich jedoch nur schwer die Koordinationszahl der Ionen erkennen.

Im **Gittermodell** (B7) sind daher alle Ionen durch gleich große Kugeln veranschaulicht und über Linien miteinander verbunden. Dadurch lässt sich leicht erkennen, dass die Kationen von einer bestimmten Anzahl an Anionen umgeben sind und umgekehrt. Die Verbindungen suggerieren jedoch, dass sich räumlich gerichtete Bindungen zwischen den Ionen ausbilden. Zudem vernachlässigen die beiden Modelle, dass die Ionen zwar feste Plätze einnehmen, aber auf diesen Plätzen schwingen.



B8 Kugelpackungsmodell von Natriumchlorid; Rechts: Darstellung des Chlorid-Anions (oben) und Natrium-Kations im Kern-Hülle-Modell

Die Verhältnisformel

Das Salz Aluminiumoxid lässt sich im Labor aus den Elementen herstellen. Dabei reagieren unzählig viele Aluminium-Atome mit einer passenden Anzahl an Sauerstoff-Molekülen. Es entsteht ein Ionen-gitter aus Aluminium-Kationen (Al^{3+}) und Oxid-Anionen (O^{2-}).

Modell auf Teilchenebene			
Stoff	Aluminium	+ Sauerstoff	→ Aluminiumoxid
Stoffklasse	Metall	+ Nichtmetall	→ Salz
Aufbau aus	Atome	Moleküle	Ionen
Formelsymbol	Al	O_2	Al_2O_3
Reaktionsgleichung	$4 Al (s)$	+ $3 O_2 (g)$	→ $2 Al_2O_3 (s)$

Die **Verhältnisformel** Al_2O_3 gibt an, in welchem Anzahlverhältnis die beiden Ionenarten im Ionen-gitter enthalten sind. Im Gegensatz zur Molekülformel, wie z. B. CH_4 beim Methan-Molekül (vgl. S. 114, B1), definiert die Verhältnisformel nicht ein abgeschlossenes Teilchen, sondern es werden lediglich die Zahlenverhältnisse der Ionen zueinander angegeben. Diese sind abhängig von den Ladungszahlen der enthaltenen Ionen. Eine **Formeleinheit** ist die kleinste elektrisch ungeladene Einheit eines Salzes (B9).



B9 Ionen-gitter binärer Salze: Salz AB besteht aus den Ionen A^+ und B^- im Verhältnis 1:1 (z. B. NaCl), Salz A_2B aus den Ionen A^+ und B^{2-} im Verhältnis 2:1 (z. B. Ni_2O_3)

AUFGABEN

- A1 Entscheide und begründe jeweils, ob es sich bei den folgenden Formeln um Molekül- oder Verhältnisformeln handelt: H_2O_2 , LiH , F_2 , K_4O , Be_2C , Fe_2O_3 , $FeCl_2$, HCl , C_2H_6 , K_2SO_4 , $(NH_4)_2CO_3$.
- A2 Nenne die Art und die jeweilige Anzahl der Ionen in einer Formeleinheit der Salze Magnesiumoxid und Aluminiumsulfid.
- A3 „In Ionen-gittern sind immer abwechselnd Protonen und Neutronen aneinandergereiht.“ Verbessere diese Aussage und überlege dir, wie diese falsche Vorstellung zustande kommen kann.
- A4 „Jedes Natrium-Kation ist über eine Ionenbindung mit einem Chlorid-Anion verbunden. Daher gibt es Natriumchlorid-Moleküle.“ Beurteile die Richtigkeit dieser Aussage und korrigiere sie gegebenenfalls.

FACHBEGRIFFE

Kation, Anion, Ionenladung, Ladungszahl, Molekül-Ion, Ionen-gitter, Ionenbindung, Koordinationszahl, Gittermodell, Verhältnisformel, Formeleinheit

Aufgaben auf jeder Doppelseite

klare Kennzeichnung von Aufgaben zum Lernbereich 1 (♦) im gesamten Buch

neue Fachbegriffe am Ende des Unterkapitels zusammengefasst

Kurze Beschreibung der Methode als **Einstieg**

schrittweise Erklärung von wichtigen **Fachmethoden**



FACHMETHODE

Den naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg gehen

Naturwissenschaftler versuchen einerseits schon bekannte Sachverhalte zu erklären und andererseits auch Vermutungen zur Vorhersage noch unbekannter Phänomene aufzustellen. Ihre Erkenntnisse sowie die entsprechenden Regeln und Gesetzmäßigkeiten gewinnen sie auf einem bestimmten Weg. Dieser **naturwissenschaftliche Erkenntnisweg** läuft in fünf Schritten ab.

„Bleibt Blaukraut immer Blaukraut?“

In einigen Teilen Bayerns sagt man Blaukraut, in anderen Rotkohl bzw. Rotkraut. In beiden Fällen handelt es sich jedoch um das gleiche Kohlgemüse, das kleingeschnitten in Wasser mit Zucker und weiteren Zutaten gekocht wird. Bei der Zubereitung von Rotkraut kommen eher säuerliche Zutaten wie Zitronensaft oder Essig zum Einsatz, während bei Blaukrautrezepten häufig Backpulver (Natron) verwendet wird. Dieses ist das „Gegenteil“ von sauer, man sagt basisch.

Die Frage aus der Überschrift lässt sich anhand der folgenden fünf Schritte beantworten.

So geht's

- 1. Die Fragestellung / Aufgabe:**
Formuliere die Problemstellung, die mithilfe der Versuchsergebnisse beantwortet werden soll, in einer möglichst präzisen Frage oder einer passenden Überschrift.
Welche der Zutaten sind für die Farbe des Krauts verantwortlich?
- 2. Das Aufstellen der Hypothese (+ Vermutung):**
Stelle aus deinen bisherigen Kenntnissen und Erfahrungen eine Vermutung auf. Diese Hypothese wird aufgrund der Versuchsergebnisse entweder bestätigt (verifiziert) oder sie stellt sich als falsch heraus (falsifiziert).
Saurer Zutaten bewirken eine rote, basische eine blaue Farbe des Krauts.
- 3. Die Planung (mit benötigtem Material) und die Durchführung des Versuchs:**
Plane den Versuch möglichst genau. Überlege dir, wie du die Richtigkeit der aufgestellten Vermutung überprüfen kannst. Denke an einen Kontrollversuch! Notiere die Versuchsdurchführung, sodass jemand anderes den Versuch jederzeit wiederholen und deine Ergebnisse überprüfen kann. Achte hierbei immer auf die Sicherheitsbestimmungen und Entsorgungshinweise.
Laborgeräte: Reagenzglashalter mit fünf Reagenzgläsern
Chemikalien: reines Wasser, Zucker, Essig, Zitronensaft, Backpulver (Natron), Blaukrautsoß
Bereite je 3 ml folgender Lösungen in den Reagenzgläsern vor:
RG 1: Essig in Wasser; RG 2: Zitronensaft; RG 3: Wasser;
RG 4: Backpulver in Wasser; RG 5: Zucker in Wasser.
Gib jeweils 3 ml Blaukrautsoß in die fünf Reagenzgläser.



B1 Rotkraut (links) und Blaukraut (rechts)



MEDIENKOMPETENZ

4.5

Eine Mindmap (digital) erstellen

Das Strukturieren des eigenen Wissens hilft einem, (neue) Zusammenhänge zu entdecken und verschafft einen Überblick über das bereits Gelernte. Dafür eignet sich das Erstellen einer **Mindmap** (= Gedächtnis(land-)karte).

So geht's

Mindmaps können handschriftlich oder digital erstellt werden. Das Grundprinzip ist das gleiche (B1).

Vorteile des digitalen Erstellens einer Mindmap

- Fehler sind schnell korrigierbar.
- Das Ein- und Ausklappen ganzer Unterpunkte sorgt für Platz und Übersichtlichkeit. Dazu findet man häufig ein „+“- oder „-“-Symbol.
- Neue Informationen können leicht ergänzt werden, indem die (eingeklappten) Themenblöcke verschoben oder neu angeordnet werden.
- In manchen Programmen können einzelne Aspekte mit Linien vernetzt werden.
- Die digitale Mindmap kann als Bild gespeichert und in einem Grafikprogramm um Fotos, Bilder oder Grafiken ergänzt werden.
- Die Daten lassen sich leicht zwischen Personen austauschen. Auch gemeinsames Arbeiten an einer Mindmap ist möglich.

Info
Unter QR-/Mediencode 05041-20 findet du einige Vorschläge für Programme zum Erstellen einer digitalen Mindmap.



B1 Erstellen einer Mindmap (So geht's Schritte in Gedankenbläschen)

AUFGABEN

- **A1** Übernimm die Mindmap zum Kapitel „Nachweise“ auf eine neue Doppelseite in dein Heft oder in ein Programm deiner Wahl und ergänze weitere Informationen zum Thema „Gase nachweisen“ (vgl. S. 63) und Nährstoffnachweise (Grundwissen aus Natur und Technik).
- **A2** Ergänze die Mindmap nach und nach um weitere Unterpunkte zu dem folgenden Unterkapitel 4.6.
- **A3** Erstelle eine Mindmap zum Themenkomplex „Salze“ und „Ionen“.

Fokus auf **Medienkompetenz** durch spezielle Seiten (S. 44, 120, 121, 134, 166, 179)

Aufgaben zum Üben der neuen Fertigkeiten

materialbasierte, kontextbezogene Aufgaben

konsequente Verwendung von Operatoren



AUFGABEN

Zum Üben und Weiterdenken

A1 Formuliere mit dem folgenden Worterüst fachlich richtige Aussagen zu den Kennzeichen einer chemischen Reaktion.

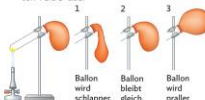
Teilebene Energieumsatz Atome
chemische Reaktion Umgruppierung
Stoffebene Kennzeichen Stoffumsatz

A2 Formuliere das Reaktionschema für die Bildung von Selenoxid aus den Elementen Selen und Sauerstoff. Nenne die Stoffklassen der beiden Elemente.

A3 Ermittle Fehler im folgenden Text und stelle sie richtig. „Wasser ist eine chemische Verbindung, da es auf Stoffebene aus verschiedenen Atomarten aufgebaut ist. Wird der Reinstoff durch eine chemische Reaktion zerlegt, so hat man nach der Reaktion die Elemente Wasserstoff und Sauerstoff vorliegen. Die Atome von Elementen unterscheiden sich auf Teilchenebene nur in ihrer Größe.“

A4 In ein Reagenzglas werden 0,12 g Kohlenstoff eingewogen. Dann wird das Reagenzglas mit Sauerstoff befüllt und mit einem sauerstoffgefüllten Ballon verschlossen. Der gesamte Versuchsaufbau (Reagenzglas mit Kohlenstoff, Sauerstoff und Ballon) wiegt 19,44 g. Erhitze man das mit dem Luftballon verschlossene Reagenzglas kräftig mit dem Gasbrenner, fängt der Kohlenstoff an zu glühen. Schüttelt man nun das Reagenzglas, so glüht der Kohlenstoff auf und verschwindet schließlich ganz. Es ist Kohlenstoffdioxid entstanden.

a) Wähle die zu erwartende Beobachtung bei diesem Versuch aus den folgenden Varianten 1 bis 3 aus.



- b) Nach Verschwinden des Kohlenstoffs und Abkühlens wird die weiterhin mit dem Ballon verschlossene Versuchsanordnung erneut gewogen. Begründe den zu erwartenden Messwert.
- c) Stelle die Reaktionsgleichung zu dieser Reaktion auf und skizziere die Reaktion modellhaft auf der Teilchenebene mit dem DALTONSchen Atommodell.

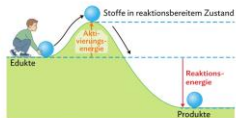
A5 Nimm Stellung zu folgender Aussage: „Da aus 15 g Eis 15 g Wasser werden, ist die Erhaltung der Masse bei chemischen Reaktionen bewiesen.“

A6 Überprüfe den folgenden Dialog zwischen dem Mädchen und dem Jungen auf seine Richtigkeit und formuliere falsche Aussagen in richtige um.

Mädchen: „Deshalb ist es eine exotherme Reaktion, da der Energiegehalt vom Produkt Kohlenstoffdioxid größer ist als der von den Edukten Kohlenstoff und Sauerstoff.“

Junge: „Bei der Verbrennung von Kohlenstoff wird Energie in Form von Wärme freigesetzt.“

A7 Die folgende Abbildung zeigt eine modellhafte Analogie zum Energieumsatz bei einer Reaktion. Erläutere und diskutiere die Darstellungsweise kritisch.



M3 Lebensnotwendige Salze

Marathonläufer stirbt im Ziel

Bei einem Marathonlauf ist ein 39-Jähriger im Ziel zusammengebrochen, weil er während des Laufs sehr viel Wasser getrunken hatte.

„Offensichtlich hatte der Mann zu viel salzarmes Leitungswasser getrunken und dabei keine nennenswerten Mengen an Mineralisalzen zu sich genommen. Man spricht dann von einer Wasservergiftung“, so ein Sprecher des Veranstalters.

Au den Verpflegungstafeln seien geräuchert isotonische Getränte (vgl. S. 172) oder „Salzlecks“, also Salze in Pulverform, angeboten worden.

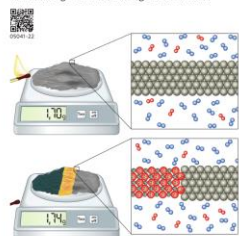
Ausdauerportler verlieren über dem Schweiß während eines Wettkampfs ein bis zwei Liter Wasser und scheiden damit auch etwa 2 g Natrium-Ionen, 0,5 g Kalium-Ionen, 0,05 g Calcium-Ionen und kleinere Mengen an Magnesium-, Zink- und Eisen-Ionen aus.

Nach einem Wettkampf muss dieser Verlust an Ionen bzw. Salzen wieder ausgeglichen werden, da es sonst zu lebensbedrohlichen Folgen kommen kann. Isotonische Getränke enthalten die benötigten Salze in geeigneter Konzentration.

- A1** Erkläre in eigenen Worten, wie es zum Tod des Mannes gekommen ist.
- A2** Recherchiere, die Funktion der im Text genannten Ionen im menschlichen Körper. Nenne eine wichtige Eigenschaft von Ionen, die für die Reizweiterleitung im Körper verantwortlich ist.
- A3** Recherchiere die Inhaltsstoffe eines isotonischen Getränks.
- A4** Beurteile die Aufnahme von Salz während eines Marathonlaufs in Form von Salzlecks im Vergleich zu einem isotonischen Getränk.

M4 Die Verbrennung von Eisenwolle

Ein Stück Eisenwolle wird auf einer Laborwaage verbrennt. Betrachte unter QR-/Mediencode 05041-22 die Bilderfolge zur Verbrennung von Eisenwolle.



B4 Verbrennung von Eisenwolle

- A1** Übertrage die Darstellungen auf Teilchenebene in dein Heft. Beschrifte die abgebildeten verschiedenen Teilchenarten. Benenne auch Teilchen, die nicht an der Reaktion beteiligt sind. (Hinweis: Luft besteht zu ca. 78 % aus Stickstoff und zu ca. 21 % aus Sauerstoff. Weitere Luftbestandteile sind nicht abgebildet.)
- A2** Formuliere ein Reaktionschema und eine Reaktionsgleichung zur dargestellten Reaktion.
- A3** Begründe die unterschiedlichen Massen, die auf der Waage angezeigt werden.
- A4** Ein Oxid-Anion O^{2-} hat fast die gleiche Masse wie ein Sauerstoff-Atom O. Ebenso hat ein Eisen(II)-Kation Fe^{2+} fast die gleiche Masse wie ein Eisen-Atom Fe. Begründe dies anhand des Kern-Hülle-Modells.
- A5** Erläutere, ob bzw. inwiefern auch für diese Reaktion das Gesetz von der Erhaltung der Masse gilt.

Medienlinks mit QR-Codes für Zusatzmaterialien: z. B. Videos, Animationen, Arbeitsblätter, gestufte Hilfen

kompakte
Zusammenfassung
der wichtigsten
Inhalte des
Kapitels

ideal zur
Vorbereitung auf
Klassenarbeiten



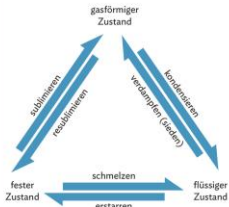
ALLES IM BLICK

2

Alles im Blick: Kapitel 2

Physikalische Eigenschaften von Stoffen auf Stoffebene (vgl. S. 40–43)

Ein **Reinstoff** besteht aus einer Stoffart und ist durch eine Kombination von **Kenn-eigenschaften** (z. B. Schmelztemperatur, Siedetemperatur, Dichte, Löslichkeit) identifizierbar.

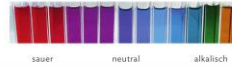


Stoffe können die **Aggregatzustände** fest, flüssig und gasförmig annehmen. **Schmelz- und Siedetemperaturen** nennt man die Temperaturen, bei denen ein Stoff vom festen in den flüssigen bzw. vom flüssigen in den gasförmigen Zustand übergeht.

Nennt man das **Volumen V** einer Stoffportion, so kann man daraus die **Dichte ρ** des Stoffes nach folgender Formel berechnen:

$$\rho(\text{Stoff}) = \frac{\text{Masse}(\text{Stoff})}{\text{Volumen}(\text{Stoff})} \quad \rho(\text{Stoff}) = \frac{m(\text{Stoff})}{V(\text{Stoff})}$$

Stoffe können in einem bestimmten **Lösemittel** löslich oder unlöslich sein. Wasserlösliche Stoffe können mit Wasser **saurer, alkalische oder neutrale Lösungen** bilden. Blaukrautsaft ändert seine Farbe je nachdem, ob eine Lösung sauer (rötlich), neutral (violett) oder alkalisch (blaugrün) ist und dient somit als ein **Indikator** für den Säuregrad einer Lösung.



Das Teilchenmodell zur Erklärung von Stoffeigenschaften auf Teilchenebene (vgl. S. 34–37)

Die Eigenschaften eines Stoffes versucht man mithilfe des **Teilchenmodells** zu erklären (**Stoff-Teilchen-Konzept**). Man nimmt dazu an, dass die Teilchen eines Stoffes sehr klein sind und zwischen den einzelnen Teilchen leerer Raum ist. Die Teilchen verschiedener Stoffe unterscheiden sich in ihrer Größe und Masse. Zwischen den Teilchen gibt es Anziehungskräfte, die bei verschiedenen Stoffen unterschiedlich stark sind.

Alle Teilchen sind in ständiger und ungerichteter Bewegung. Die Geschwindigkeit der Bewegung nimmt mit steigender Temperatur zu.

Die Eigenbewegung der Teilchen erklärt die selbstständige und gleichmäßige Durchmischung (**Diffusion**) der Stoffe in Lösungen oder in einem Gasgemisch. In einer Lösung verteilen sich Teilchen des gelösten Stoffes zwischen den Teilchen des Lösemittels.



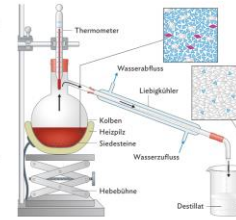
70

Stoffgemische und Trennverfahren (vgl. S. 50 f., 54 f., S. 60–62)

Stoffgemische sind Mischungen verschiedener Reinstoffe. Kann man die Bestandteile mit dem Mikroskop oder dem Auge noch erkennen, nennt man ein Stoffgemisch **heterogen** (z. B. Gemenge, Suspension, Emulsion, Rauch, Nebel). Sind die einzelnen Bestandteile nicht mehr unterscheidbar, so nennt man es **homogen** (z. B. Lösung, Legierung, Gasgemisch). Stoffgemische sind im Gegensatz zu Reinstoffen aus unterschiedlichen Teilchensorten zusammengesetzt. Ihre Eigenschaften hängen von der Zusammensetzung des Gemisches ab.

Aufgrund der unterschiedlichen Kenn-eigenschaften der Reinstoffe lassen sich Stoffgemische mithilfe geeigneter **Trennverfahren** (z. B. Extraktion, Chromatographie, Destillation) in die einzelnen Reinstoffe trennen.

Luft ist beispielsweise ein homogenes Stoffgemisch, das v. a. die Gase Stickstoff, Sauerstoff und Argon enthält. Durch Verflüssigung (**Linde-Verfahren**) und anschließende Destillation kann Luft in diese Bestandteile getrennt werden.



Nachweis wichtiger Gase (vgl. S. 63)

Die Gase Kohlenstoffdioxid, Sauerstoff und Wasserstoff können mithilfe einfacher Versuche nachgewiesen werden.

Kohlenstoffdioxid wird mit der **Kalkwasserprobe** nachgewiesen. Beim Einleiten von Kohlenstoffdioxid in Kalkwasser trübt sich dieses weiß. Es bildet sich Kalk.



Zum Nachweis von Sauerstoff wird die **Glimmspanprobe** durchgeführt. Ein glimmender Span flammt in reinem Sauerstoff wieder auf.



Wasserstoff kann mit der **Knallgasprobe** nachgewiesen werden. Ist Wasserstoff bzw. ein Wasserstoff-Sauerstoff-Gemisch vorhanden, so hört man einen leisen Pfiffton bzw. ein Knallen.

Der Gehalt eines Reinstoffes an einem Stoffgemisch (vgl. S. 48, 65)

Der Gehalt eines Reinstoffes in einem Stoffgemisch kann experimentell oder rechnerisch ermittelt werden. Die Masse m eines Feststoffes, der in einer wässrigen Lösung vorliegt, kann z. B. durch Eindampfen eines bestimmten Volumens V des Wassers in der Lösung experimentell ermittelt werden. Aus den erhaltenen Werten kann schließlich die kann die

Massenkonzentration β des Feststoffes in der Lösung folgendermaßen berechnet werden:

$$\beta(\text{Feststoff}) = \frac{m(\text{Feststoff})}{V(\text{Volumen der Lösung})}$$

Um vergleichbare Messwerte zu erhalten, sollte ein Versuch stets mehrmals wiederholt werden und mögliche Fehlerquellen gesucht und behoben werden.

71

an den Kompetenzerwartungen des LehrplanPLUS orientierte **Aufgaben** zur **Selbstüberprüfung** am Ende der Kapitel



AUSWERTUNG

2

Ziel erreicht?

Überprüfung

Hast du das Ziel dieses Kapitels erreicht? Löse die entsprechenden Aufgaben. Ein Arbeitsblatt findest du unter QR-/Mediencode 05041-07. Bewerte dich mithilfe der Tabelle rechts unten. Die Lösungen zu den Aufgaben stehen auf S. 203.



Stoffe anhand physikalischer Eigenschaften charakterisieren

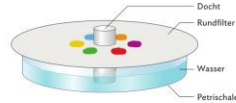
- A1 Begründe die Tatsache, dass die Masse keine definierte Kennzeichnung für die Charakterisierung eines Stoffes darstellt, die Dichte dagegen schon.
- A2 Skizziere eine Apparatur zur Bestimmung der Siedetemperatur von Ethanol. Beachte dabei, dass Ethanol brennbar ist.
- A3 Beschreibe einen einfachen Versuch, mit dem man feststellen kann, ob es sich bei einem feinen weißen Pulver um zerkleinerte Tafelkreide bzw. Gips (Calciumsulfat) oder Traubenzucker (Glucose) handelt. Gib die zugehörige Kennzeichnung an, anhand der die Identifizierung erfolgt.

Das Teilchenmodell zur Erklärung von Stoffeigenschaften anwenden

- B1 Konzentrierte Essigsäure (Eisessig) liegt unterhalb der Schmelztemperatur von 16,6 °C in Form eisähnlicher Kristalle vor. In einem Becherglas befindet sich konzentrierte, flüssige Essigsäure. Dazu wird ein abgekühlter Würfel aus fester Essigsäure gegeben. Oberhalb des Becherglases ist ein stechender Geruch wahrzunehmen. Skizziere die beschriebene Anordnung auf der Stoffebene und fertige eine Ansicht der Teilchenebene für jeden der drei Aggregatzustände an.
- B2 Eine Zuckerlösung wird gekocht, bis von einem Volumen von 500 mL nur noch 100 mL übrig geblieben sind. Dieser Vorgang wird in der Chemie als „Einengen“ der Lösung bezeichnet.
 - a) Entstelle eine Skizze für die Lösung auf Teilchenebene vor sowie nach dem Einengen.
 - b) Beschreibe den Vorgang auf Teilchenebene.
 - c) Der süße Geschmack der Lösung verändert sich bei diesem Vorgang. Beschreibe und begründe die Veränderung.

Reinstoffe und Stoffgemische unterscheiden und Trennverfahren erklären

- C1 Entscheide, ob bei den folgenden Ereignissen homogene oder heterogene Stoffgemische auftreten, begründe deine Zuordnung und nenne den Fachbegriff des jeweiligen Gemisches:
 - a) sichtbar kondensierender Dampf neben einer historischen Lokomotive
 - b) Aufschäumen von Tafelkreide in Wasser
 - c) Rußen einer Kerze
 - d) Vermischen von Öl, Wasser und Eigelb bei der Mayonnaise-Herstellung
- C2 Nenne den Fachbegriff für die folgenden Trennverfahren und erkläre diese anhand der jeweils zugrundeliegenden Stoffeigenschaften.
 - a) Erdöl wird in einer Raffinerie in höher siedende Bestandteile wie Heizöl und niedrig siedende Bestandteile wie Benzin getrennt.
 - b) Mit Filzstiften werden Kreise auf ein rundes Filterpapier gezeichnet. Durch ein Loch in der Mitte steckt man einen Docht, der in Wasser eintaucht:



Wichtige Gase nachweisen

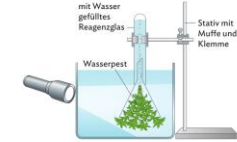
- D1 Bei einer chemischen Reaktion in einem offenen, senkrecht im Reagenzglasständer stehenden Reagenzglas entsteht ein Gas, bei dem es sich vermutlich um reinen Wasserstoff handelt. Beschreibe die ordnungsgemäße Durchführung der Knallgasprobe sowie die Beobachtung.

- D2 Bläst man die eigene Ausatemluft mithilfe eines Schlauches in einen Erlenmeyerkolben mit Kalkwasser, so entsteht ein weißer Feststoff. Erkläre diese Beobachtung.

- D3 Drei Kerzen befinden sich in einem Glasgefäß, das nach oben offen ist. Von oben wird langsam, aber kontinuierlich Kohlenstoffdioxidgas eingeleitet. Beschreibe und erkläre die zu erwartenden Beobachtungen.



- D4 a) Beschreibe den folgenden Versuch in Worten.



- ❖ b) Formuliere eine Fragestellung, die möglicherweise zur Durchführung dieses Versuchs geführt hat.
- ❖ c) Im Reagenzglas sammelt sich ein Gas. Stelle eine begründete Hypothese auf, um welches Gas es sich handeln könnte, und beschreibe einen geeigneten Nachweis.

Den Anteil eines Reinstoffes in einem Stoffgemisch bestimmen

- E1 Beschreibe ein einfaches Experiment zur Bestimmung des Salzgehaltes (Massenkonzentration in g/L) in Meerwasser, das in 1000 g der Legierung nur 750 g Gold enthalten sei.
- E2 Goldschmuck besteht häufig nicht aus reinem Gold ($\rho = 19,23 \text{ g/cm}^3$), sondern aus einer Legierung mit z. B. Kupfer ($\rho = 8,92 \text{ g/cm}^3$). Der Schmuck ist meist mit einer eingetragenen dreistelligen Zahl versehen, die den Goldgehalt angibt. Ein Aufdruck von „750“ bedeutet beispielsweise, dass in 1000 g der Legierung nur 750 g Gold enthalten sind. Plan ein Experiment, mit dem man zwei Schmuckstücke mit unterschiedlichen Massen und ohne Aufdruck zuordnen kann, die aus 335er Gold bzw. 750er Gold bestehen.

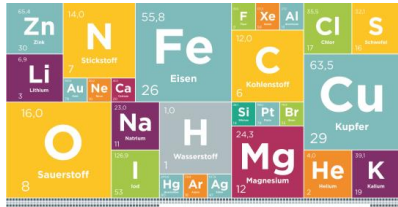
Auswertung

Vergleiche deine Antworten mit den Lösungen auf S. 203 und kreuze auf dem Arbeitsblatt an.

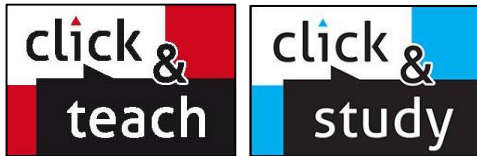
Ich kann ...	ja	nein	lies nach auf Seite
A Stoffe anhand physikalischer Eigenschaften charakterisieren			40-43
B das Teilchenmodell zur Erklärung von Stoffeigenschaften anwenden			34-37
C Reinstoffe und Stoffgemische unterscheiden und Trennverfahren erklären			50 f., 54 f.
D wichtige Gase nachweisen			63
E den Anteil eines Reinstoffes in einem Stoffgemisch bestimmen			65

Lösungen im Anhang

Seitenverweise zum Nachlesen



Chemie 8_{NTG}



NEU: Verknüpfung von **click & teach** und dem digitalen Schulbuch **click & study**

- Anlagen von **Lerngruppen** für SuS möglich
- alle Materialien individuell für SuS freisichtbar

Die Funktionen und tolle Neuerungen von **click & teach** zeigt ein kurzer **Erklärfilm**:

[>> Erklärfilm ansehen](#)

Toolbar: Markieren, Kopieren, Zoomen, verlinktes Inhaltsverzeichnis, Lesezeichen, Volltextsuche etc.

The screenshot shows the 'click & teach' interface. At the top, there's a navigation bar with 'Startseite', 'Meine Bücher', and 'Was ist click & teach'. A search bar on the right contains 'Willkommen Herr Ronny Reimann'. Below this is a toolbar with icons for back, forward, search, zoom, and other navigation functions. The main content area displays a chemistry lesson titled 'Teilchenbewegung und Aggregatzustände 2.2'. It includes a video of a tea bag being brewed, a text-based problem 'Mit oder ohne Zucker?', and a 'Gefährdungsbeurteilung' (risk assessment) section. The sidebar on the left lists various resources like 'Bilder', 'Dokumente', 'Lösungen', and 'Videos'. At the bottom right, there's a section for 'Mein click & teach' with options to 'Eigene Spot erstellen' and 'Unterrichtsplaner'.

digitales Schulbuch,
sowohl online als auch
offline verwendbar

Hotspots mit Videos,
Arbeitsblättern,

Gefährdungsbeurteilungen,
Abbildungen zum Download,

Animationen,
Aufgabenlösungen,
Kopiervorlagen, etc.

nur geprüfte Materialien
(Bearbeitung und
Verwendung freigeben)

Hochladen eigener
Materialien und das
Anbinden via Hotspots

<https://www.click-and-teach.de/Player/id/550/page/18>

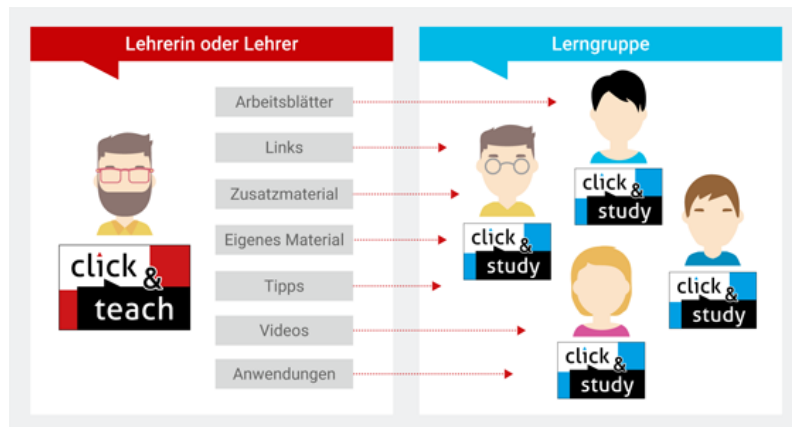
- **vollständige** digitale Ausgabe des Lehrwerks
- moderner **Reader** mit zahlreichen Zusatzfunktionen
- **digitale Zusatzmaterialien** aus dem Schulbuch über Hotspots bereits verlinkt
- Lehrkraft kann weitere **Materialien** aus click & teach für einzelne SuS oder Klassen **freischalten**

Wir bieten ab sofort alle digitalen Schulbücher

click & study kostenfrei an

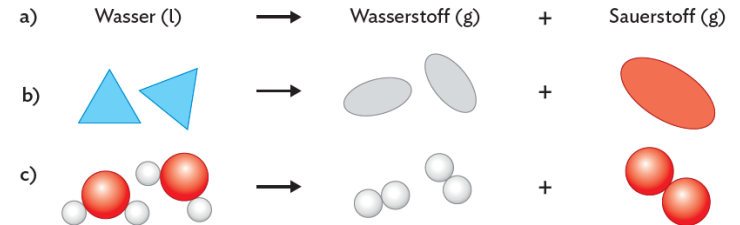
(Angebot gilt bis zum 30.09.2020)

[>> click & study kostenfrei nutzen](#)



Teilchenmodell (statt Kugelteilchenmodell)

- Darstellung der Teilchen nicht als Kugeln (z. B. S. 35)
- **Keine Verwechslungsgefahr** mit Atomen bei der Einführung des **DALTONSchen Atommodells** (S. 83)

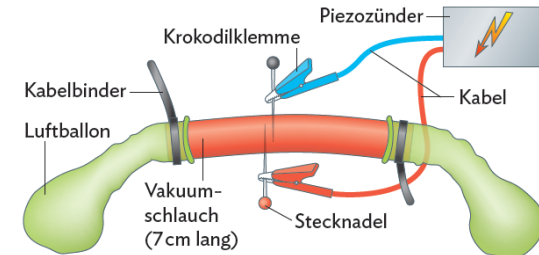


experimentelles Ableiten von chemischen Formeln

- **Modellierung** von **Molekülformeln** anhand von Versuchsergebnissen (AVOGADRO-Hypothese)

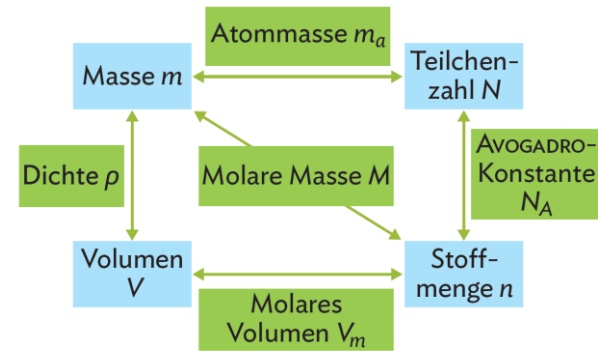
Bsp. Kapitel 3.5:

- Erarbeitung der Thematik anhand von **Experimenten** (S. 104, 105)
- **Lernaufgaben** (S. 107, 109)
- **Texte zum Nachlesen** (S. 106-109)



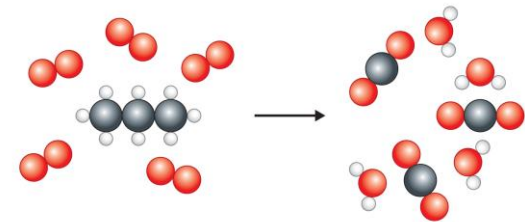
chemisches Rechnen bereits im ersten Lehrjahr

- Chemie als **quantitative Naturwissenschaft**
- Grundlagen aus dem Fach Mathematik über Fachmethoden festigen, Bsp.:
 - **Umstellen von Gleichungen** (S. 46)
 - **Stoffumsatz** (S. 130, 131)



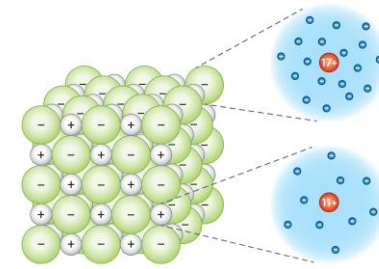
frühe Einführung der homologen Reihe der **Alkane**

- ermöglicht das **Aufstellen** von **Reaktionsgleichungen** **anhand molekularer Reaktionen (Verbrennungen)** zu üben (vgl. S. 116, 117)
- klassische Verbrennungsreaktionen sind gut greifbar → können mit **Umweltaspekten** (Kap. 3.6) und **chemischen Rechnen** (Kap. 3.7, Fachmethode S. 130, 131) besprochen werden
- Reaktionen können auf Teilchenebene mithilfe des DALTONSchen Atommodells modelliert werden
- Verzicht auf Verhältnisformeln hier beugt Fehlvorstellungen vor (keine „NaCl-Moleküle“!)

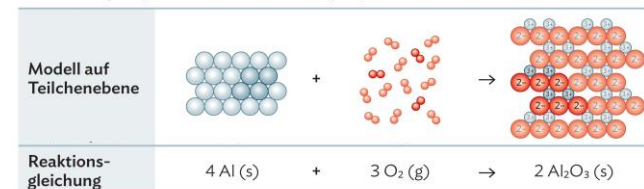


frühe Einführung des **Ionenbegriffs**

- verhindert Fehlvorstellung von „Salz-Molekülen“ (keine „NaCl-Moleküle“; vgl. Studien von BARKE)
- frühe Setzung der Ionen (Kap. 4.1) nach Einführung der Atome (Kap. 3.1) + Moleküle (Kap. 3.5), möglich da Salze im Alltag der SuS allgegenwärtig
- Erklärung der **Ionenladung** über das **Kern-Hülle-Modell** (Kap. 4.2) ohne Betrachtung der **Ionenbildung**



Darstellung der **Teilchenebene** bei Salzreaktionen bzw. bei Verhältnisformeln (z.B. S. 161)



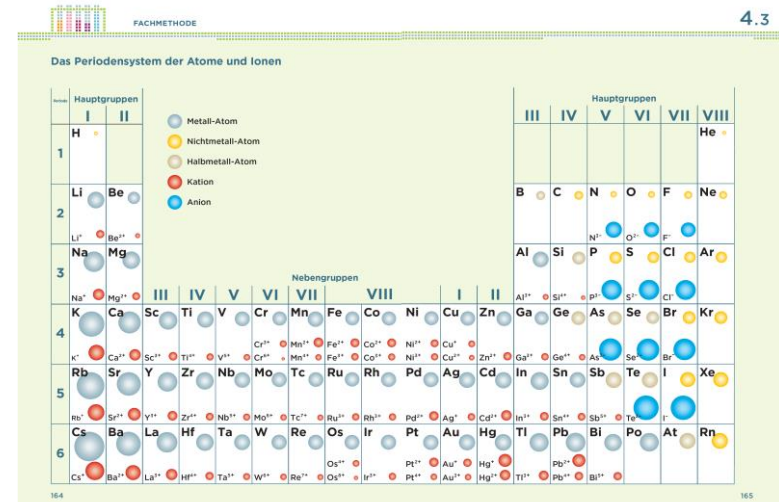
Verwendung des **Periodensystems der Atome und Ionen**

(S. 164, 165)

- erlaubt Verzicht auf die Einführung des unscharfen Wertigkeitsbegriffs → Ionenladungen können aus dem Periodensystem entnommen und damit Verhältnisformeln aufgestellt werden

Besprechung der **Ionenbindung** (Kap. 4.3 in 8 NTG) mit großem Abstand vor der **Ionenbildung** (Kap. 3.1 in 9 NTG)

- verhindert Vermischung der Begriffe
- beugt Fehlvorstellungen von „Salz-Molekülen“ vor



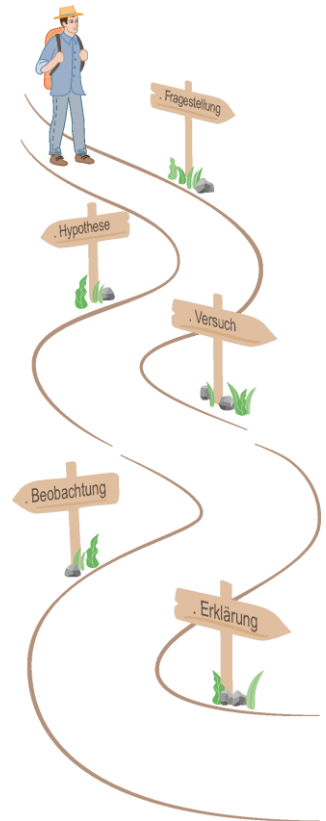
„Vom Experiment zur Erkenntnis“ - naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinn

- Erarbeitung neuer Inhalte durch vorangestellte Versuche- und Material-Seiten mit **Lernaufgaben** zur Auswertung
- alle Versuche mit **Problemeinstieg**
- Fachmethode zum naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg (S. 22, 23)
- zahlreiche Aufgaben zum Formulieren von **Fragestellungen/Hypothesen** und Planen von **Experimenten** (z.B. S. 49, V3; S. 59, V2; S. 66, A7; S. 180, V1)

obligatorische Profilversuche direkt integriert (z.B. S. 86 PV1, S. 87 PV3)

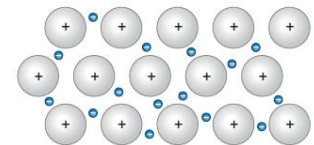
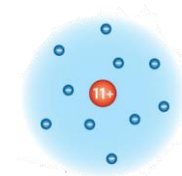
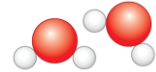
fakultative Profilversuche auf Sonderseiten am Ende jedes Großkapitels

(z.B. S. 132-135)



Modelle (Eigenschaften, Aussagekraft und Grenzen) Einsatz an **geeigneter Stelle**, z. B.:

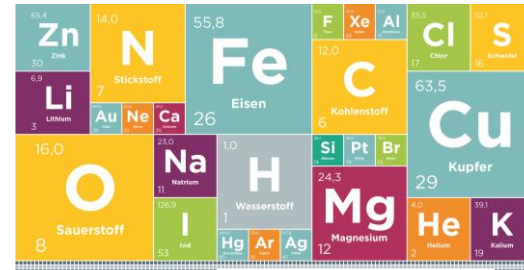
- **einfaches Teilchenmodell** gut geeignet zur Erklärung der Aggregatzustände (S. 35)
- Erweiterung zum **DALTONSchen Atommodell** → Abgrenzung der Begriffe Element & Verbindung (S. 83)
- Weiterentwicklung zum **Kern-Hülle-Modell** (S. 152, 154) → Erklärung experimenteller Befunde (RUTHERFORD) bzw. Erklärung Existenz von geladenen Teilchen (Ionen, S. 160, B8)
- Entwicklung **Elektronengasmodell** → Erklärung Leitfähigkeit von Metallen (S. 187)



Bewertungskompetenz mithilfe von **Fachmethoden** aufgebaut

(vgl. Fachmethode S. 26, 27) und an **Aufgaben** vertieft

- passgenau zum **LehrplanPLUS**
- zur effektiven Vorbereitung von **experiment-** und **kompetenzorientiertem** Unterricht
- **klare Struktur** aller Kapitel
- motiviert durch **problemorientierte** Herangehensweise und **schülernahe** Kontexte
- viele **Aufgaben – Kompetenzorientierung** inklusive
- **selbstständige Erarbeitung** und **Nacharbeit** leicht möglich
- **Selbstkontrolle** ermöglicht
- **Sonderseiten** – Fachmethoden, Exkurse, ...
- **Medienbildung** integriert
- perfekt abgestimmtes digitales Lehrermaterial: **click & teach** (gut kombinierbar mit **click & study**)



Chemie 8^{NTG}



Vielen
Dank
...bleiben Sie
gesund!

Haben Sie noch **Fragen?**
Dann wenden Sie sich
gerne persönlich an unsere
Schulberater:

Zn	N	Fe	F	Xe	Al	Cl	S
Li	Au	Ne	Ca	Eisen	C	Cu	
O	Na	H	Si	Pt	Br	Kupfer	
Sauerstoff	I	Wasserstoff	Mg	He	K		

Chemie 8_{NTG}



Annette Goldscheider

Schulberaterin

Telefon: +49 171 6012371

E-Mail: goldscheider@ccbuchner.de



Eberhard Uhle

Schulberater

Telefon: +49 1716012373

E-Mail: uhle@ccbuchner.de



Kilian Jacob

Schulberater

Telefon: +49 1716012375

E-Mail: jacob@ccbuchner.de