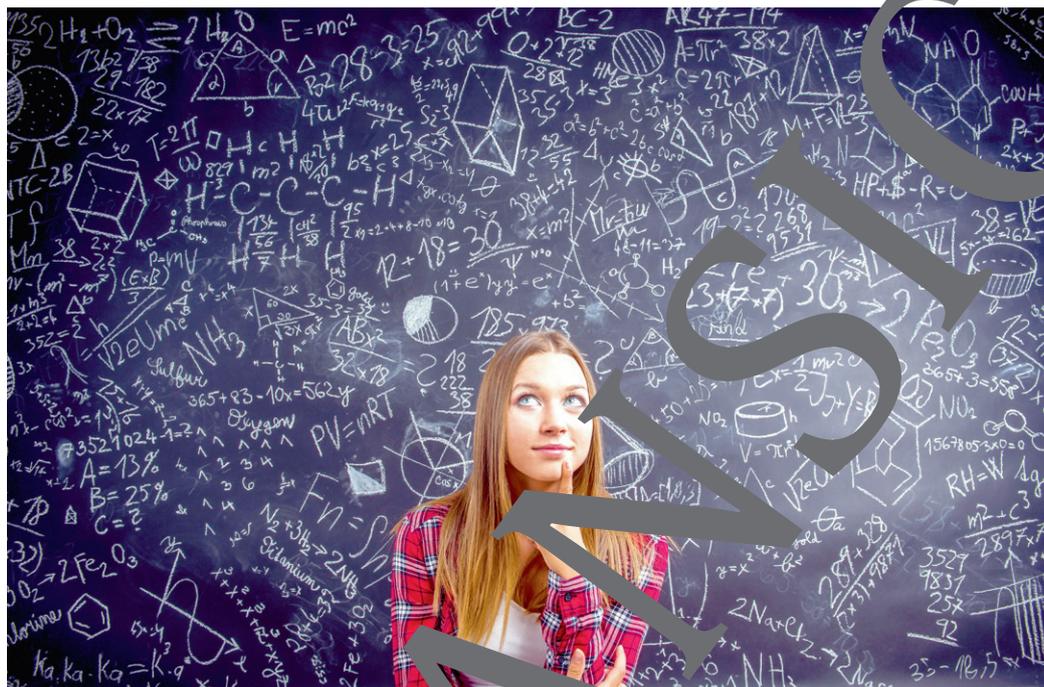


Grundlagen – Wissen und Arbeiten

# Atome, Wasserstoff, Alkalimetalle & Co. – Selbstlernbausteine für den Chemieunterricht

Ein Beitrag von Peter Baumgartner



In spannenden Texten eignen sich Ihre Schülerinnen und Schüler Informationen zu Stoffen und chemischen Verfahren an. Jeder Text wird durch ein Kreuzworträtsel oder Logical ergänzt, mit dem die Lernenden selbstständig das Gelernte überprüfen. Diese Selbstlernbausteine legen Wert auf die Ausbildung der Lesekompetenz; zudem wird das selbstständige Aneignen von Informationen gefördert. Viele Rätsel sind kostenlos digital als LearningApps abrufbar und somit auch gut im Distanzlernen einsetzbar.

## KOMPETENZPROFIL

Klassensstufe: 7–9

Dauer: 1 Unterrichtsstunde je Baustein

Kompetenzen: 1. Lesekompetenz entwickeln; 2. Wiederholung und Festigung grundlegender chemischer Sachverhalte; 3. Selbstständig Wissen aneignen

Thematische Bereiche: Stoffe und ihre Eigenschaften



## Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

### Aufbau der Unterrichtseinheit

Neben den weit gefassten Materialien „Was ist Chemie?“ und „Marie Curie“ beziehen sich die Materialien im Wesentlichen auf die Kompetenzfelder „Stoffe und ihre Eigenschaften“ (Wasserstoff/Metalle/Kohlenstoffdioxid) sowie „Stoffe und ihre Teilchen“ (Alkalimetalle/Aufbau der Atome).

Die Materialien können einzeln im Chemieunterricht zur Vertiefung in den entsprechenden Themenbereichen eingesetzt werden, aber auch der Auffrischung von Lerninhalten vergangener Schuljahre dienen. Es kann sinnvoll sein, vor dem eigentlichen Bearbeiten der Materialien Methoden der Texterarbeitung (z. B. die 5-Schritt-Lesemethode) anzusprechen. Da die Materialien meist oder weniger selbsterklärend sind, können sie auch gut im Distanzlernen sowie in Vertretungs- und Zusatzstunden eingesetzt werden.

Alle Kreuzwörterrätsel können auch als LearningApp über den im Material angegebenen Link oder QR-Code durchgeführt werden. LearningApps.org ist ein kostenloses webbasiertes Tool für kleine interaktive Lernbausteine. Benötigt wird zur Durchführung der digitalen Kreuzwörterrätsel ein Endgerät pro Person. Eine Registrierung ist nicht erforderlich.

### Angebote zur Differenzierung

Die Kreuzwörterrätsel lassen sich durch die Vorgabe einzelner Buchstaben vereinfachen. Tragen Sie diese bei Bedarf in die Kopiervorlage ein. Da die Vervielfältigung der Texte in selbstständiger Einzel- bzw. Partnerarbeit erfolgt, können Sie sich einzelnen Schülerinnen und Schülern im Sinne der Binnendifferenzierung zuwenden.

## Auf einen Blick

Tx = Info-Text, Ab = Arbeitsblatt

### Selbstlernbausteine

**Thema:** Informationstexte und Rätsel zu allgemeinen Aspekten der Chemie sowie zu den Themen „Stoffe und ihre Eigenschaften“ und „Stoffe und ihre Teilchen“

<b>M 1</b> (Tx/Ab)	<b>Chemie – wenn es stinkt und knallt?</b>
<b>M 2</b> (Tx/Ab)	<b>Der Aufbau der Atome</b>
<b>M 3</b> (Tx/Ab)	<b>Marie Curie – Erforscherin der Radioaktivität</b>
<b>M 4</b> (Tx/Ab)	<b>Wasserstoff – eine lange Geschichte</b>
<b>M 5</b> (Tx/Ab)	<b>Die Gruppe der Alkalimetalle</b>
<b>M 6</b> (Tx/Ab)	<b>Das Smartphone – ein unbekanntes Wesen</b>
<b>M 7</b> (Tx/Ab)	<b>Gold – ein wertvolles Metall</b>
<b>M 8</b> (Tx/Ab)	<b>Kohlenstoffdioxid und der Klimawandel</b>

# Chemie – wenn es stinkt und knallt?

M 1



## Aufgabe 1

Lies den folgenden Text aufmerksam durch.

„Wenn es stinkt und knallt“ – das fällt den meisten Menschen spontan zur Chemie ein. Und „chemisch“ ist für viele oft das Gleiche wie „unnatürlich“ und „gefährlich“.

Laut Definition ist Chemie die Naturwissenschaft, die sich mit den Eigenschaften, dem Aufbau und den Umwandlungen von Stoffen beschäftigt. Biologie hingegen beschäftigt sich mit den Lebewesen und Physik untersucht die Kräfte.

Alles um uns herum ist aus Stoffen aufgebaut. Diese Stoffe können Reinstoffe sein, also nur aus einem einzigen Stoff bestehen (z. B. Wasser, Zucker oder Kohlenstoffdioxid) oder Stoffgemische sein (z. B. Milch, Stahl oder Luft). Wie schwer ist ein Kubikzentimeter eines Stoffes? Wann schmilzt er? Wie hoch ist seine Siedetemperatur? Ist er brennbar? Leitet er den elektrischen Strom? All diese und noch viel mehr Eigenschaften der Stoffe untersucht die Chemie.

Alle Stoffe bestehen aus Atomen. Diese sind so klein, dass sie auch mit den besten Mikroskopen nicht sichtbar gemacht werden können. Obwohl Atome nicht sichtbar sind, haben Chemikerinnen und Chemiker viel über ihren Aufbau herausgefunden. Dank ihnen wissen wir, dass Atome aus noch kleineren Teilchen bestehen, den positiv geladenen Protonen und den negativ geladenen Elektronen. Atome können sich miteinander verbinden, dann entstehen Moleküle. Wassermoleküle bestehen z. B. aus jeweils zwei Wasserstoffatomen und einem Sauerstoffatom. Ein Kohlenstoffdioxidmolekül ist die Verbindung eines Kohlenstoffatoms und zweier Sauerstoffatome. Heutzutage sind

118 verschiedene Atome bekannt, die im Periodensystem der Elemente aufgelistet werden. Die Zahl der verschiedenen Moleküle ist wesentlich größer als die der Atome – es gibt über 10 Millionen verschiedene.

Die Eigenschaften der Stoffe können oft gezielt verändert werden. Das rostende und spröde Eisen wird durch Zugabe von Kohlenstoff und Chrom zum rostfreien und harten Stahl. Und auch neue Stoffe mit neuen Eigenschaften können durch die Chemie hergestellt werden. Wenn z. B. das leichte und brennbare Gas Wasserstoff mit dem Gas Sauerstoff reagiert, entsteht Wasser. Ein weiteres Beispiel ist Kerzenwachs, das sich bei der Verbrennung in Wasser und Kohlenstoffdioxid umwandelt. Solche Vorgänge, bei denen neue Stoffe entstehen, werden chemische Reaktionen genannt. Meistens starten chemische Reaktionen nicht von allein, sondern es muss die sogenannte Aktivierungsenergie zugeführt werden, bei den beiden obengenannten Beispielen in Form von Wärme.

Wer mit Chemikalien arbeitet, muss die Sicherheitsvorschriften genau kennen. So sind Essen und Trinken im Labor absolut verboten. Alle chemischen Stoffe werden mit international gültigen Symbolen bezeichnet (z. B. H für Wasserstoff, CO<sub>2</sub> für Kohlenstoffdioxid). Gefährliche Stoffe werden mit Gefahrensymbolen versehen, die anzeigen, ob der Stoff explosiv, entzündbar, brandfördernd, gesundheitgefährdend, giftig, ätzend oder umweltgefährlich ist. Beispiele:





<https://learningapps.org/14433944>

**Hinweis:** Im Kreuzworträtsel werden ä, ö, ü und ß so geschrieben: ä=ae, ö=oe, ü=ue und ß=ss

### Aufgabe 2

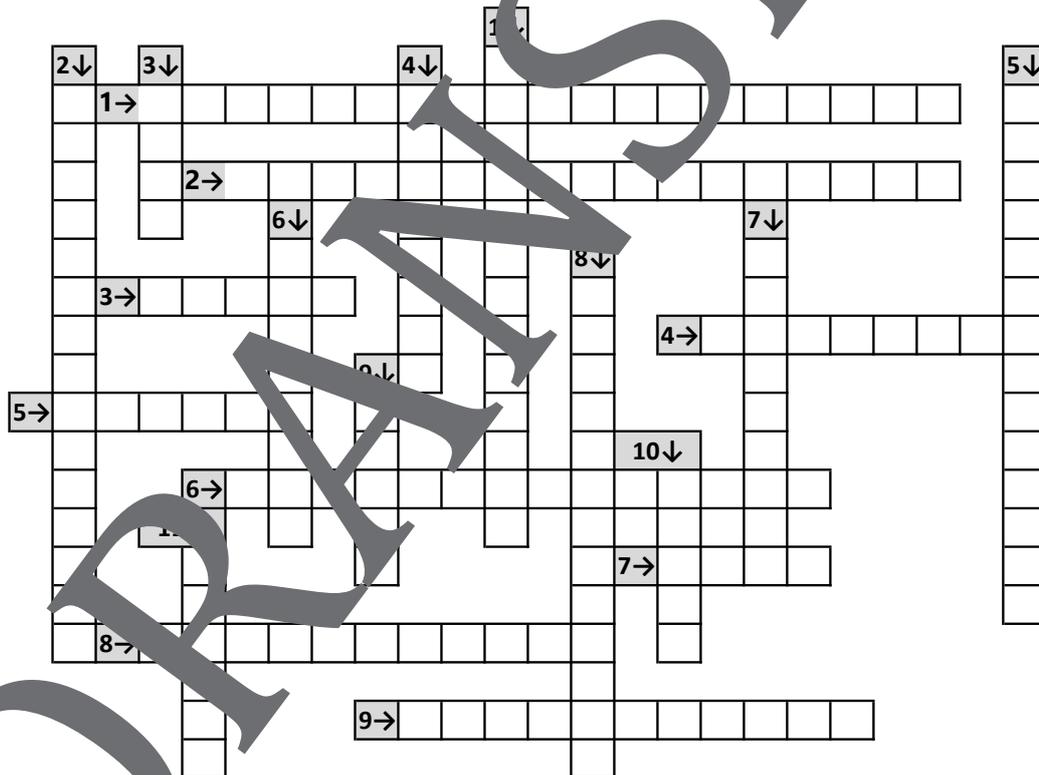
Löse das folgende Kreuzworträtsel.

#### Waagrecht

1. Muss zum Starten einer chemischen Reaktion zugeführt werden
2. CO<sub>2</sub>
3. Arbeitsplatz der Chemiker
4. Wissenschaft, die sich mit den Lebewesen beschäftigt
5. Wissenschaft, die die Kräfte in der Natur untersucht
6. Zeigt an, ob ein Stoff schädliche Eigenschaften hat
7. Gasförmiges Stoffgemisch
8. Im Stahl enthalten
9. Symbol: H

#### Senkrecht

1. Laborgerät zum Erhitzen
2. Eine Stoffeigenschaft
3. Kleinstes Teilchen
4. Negativ geladenes Teilchen
5. Hier sind alle Atomarten angeordnet
6. Verbindung von Atomen
7. Besteht nur aus einem Stoff
8. Chemie untersucht die ... von Stoffen
9. Festes Stoffgemisch
10. Flüssiges Stoffgemisch und Lebensmittel
11. Positiv geladenes Teilchen





## Atombau und Periodensystem

# Das Periodensystem der Elemente – eine Einführung mit den Elemente-Monstern

Ein Beitrag von Dr. Vera Holländer

Mit Illustrationen von Julia Lenzmann

	I	Hauptgruppe						VIII
Außenelektron	●						●●●●	
Schalen	●						●●	
Protonenzahl = Ordnungszahl	1,0 1						4,0 2	
Atommasse	6,9 3	9,0 4	10,8 5	12,0 6	14,0 7	19,0 9	20,2 10	
Periode								
	23,0 11							

Grafiken: Julia Lenzmann

Das Periodensystem ist nur schwer in einen alltagsbezogenen Kontext einzugliedern und wirkt meist abschreckend auf die Schülerinnen und Schüler. Mit diesem Unterrichtsvorhaben soll das Interesse für das PSE gefördert werden. Dazu wird eine narrative Geschichte über die Entdeckung und Ordnung von Monstergestalten eingeführt und diese Elemente-Monster-Ordnung als Modell für das PSE verwendet. Die Lernenden üben sich in kriteriengeleitetem Vergleichen und ordnen die Elemente-Monster anschließend in ein selbstgeschaffenes Ordnungssystem ein.

### KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: 9

Dauer: 3 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 3)

Kompetenzen: 1. Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen analysieren; 2. die Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben

Thematische Bereiche: Periodensystem der Elemente

## Auf einen Blick

Tx = Info-Text, Fo = Folienvorlage, Ab = Arbeitsblatt, TK = Tippkarten

### 1. Baustein

**Thema:** Erstellung und Präsentation einer „Ordnung der Elemente-Monster“ anhand selbst entwickelter Kriterien

- M 1** (Tx) **Die Entdeckung der Elemente-Monster**  
**M 2** (Fo) **Die ersten Elemente-Monster im Monsterskop**  
**M 3** (Ab) **Die Ordnung der Elemente-Monster**  
**M 4** (Ab) **Die Elemente-Monster – Kartensatz**

### 2. Baustein

**Thema:** Ableitung der Ordnungsprinzipien des PSE basierend auf dem klassifizierten Atommodell

- M 5** (Ab) **Von Elemente-Monstern und Elementen**  
**M 6** (TK) **Von Elemente-Monstern und Elementen – Tippkarten**  
**M 7** (Ab) **Von Elemente-Monstern und Elementen – Zusatzaufgabe**



### 3. Baustein

**Thema:** Analogiebildung zwischen Atombau und Elemente-Monstern und Anpassung der „Ordnung der Elemente-Monster“ an das PSE; Einführung der Fachbegriffe

- M 8** (Ab) **Elemente-Monster Familien sind ein bisschen ähnlich**

### 4. Baustein

**Thema:** Vertiefung der Kenntnisse durch Erstellung eines Films über die Elemente-Monster

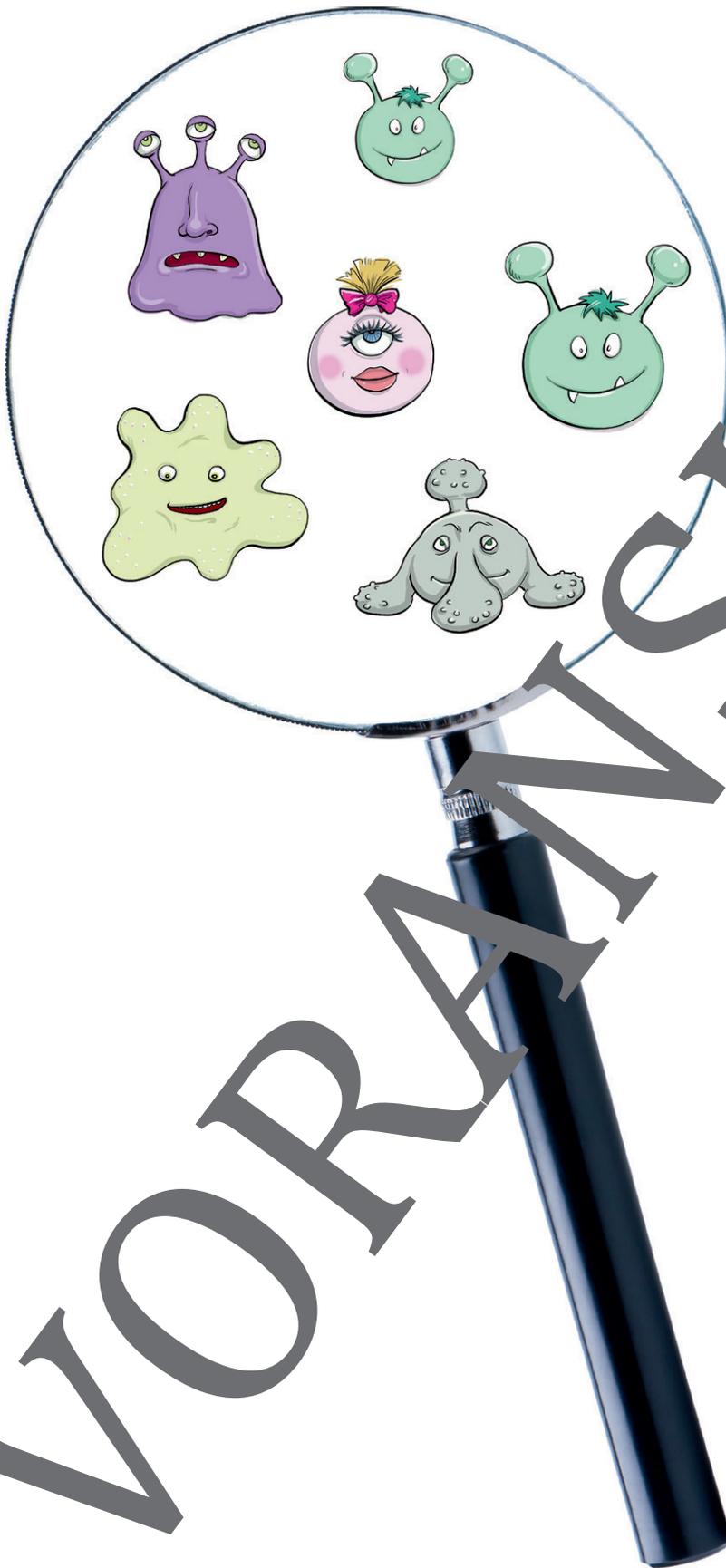
- M 9** (Ab) **Elemente-Monster im Kino – wir drehen einen Film**

### Minimalplan

Sollte Ihnen nur wenig Zeit zur Verfügung stehen, lässt sich die Unterrichtseinheit auch auf **drei** oder **vier Stunden** kürzen. Die Planung sieht dann wie folgt aus: Die Schülerinnen und Schüler beginnen mit der Geschichte **M 1** ein und erstellen eine eigene Ordnung der Elemente-Monster und präsentieren diese (**M 3/M 4**). Aufgabe 1 von **M 5** eignet sich als vorbereitende Hausaufgabe. In der zweiten Stunde leiten die Lernenden die Ordnungsprinzipien des Periodensystems ab und übertragen diese auf die Elemente-Monster-Ordnung (**M 5/M 6**). Die Zusatzaufgabe (**M 7**) eignet sich als Hausaufgabe. Die Anwendungsaufgaben (**M 8**) können nach Bedarf exemplarisch ausgewählt und so gekürzt werden oder in die Hausaufgabe verlegt werden. Die Festigung mit **M 9** entfällt.

## Die ersten Elemente-Monster im Monsterskop

M 2



© RAABE

© Lupe: colourbox.com; Elemente-Monster: Julia Lenzmann

## Elemente-Monster im Kino – wir drehen einen Film

M 9

Die Ordnung der Elemente-Monster ist ein Modell für das Periodensystem der Elemente. Die Monstergestalten eignen sich besser für eine Verfilmung als die Elemente selber.

### Aufgaben

- Überlegt in der Gruppe, wie ihr das Periodensystem der Elemente mithilfe der Elemente-Monster in einem kurzen Film erklären könnt. Nutzt dafür bei Bedarf einen Satz der Elemente-Monster-Karten.
- Erstellt ein kurzes Storyboard mit der folgenden Vorlage. Berücksichtigt für die Erklärungen die Fachbegriffe zum Periodensystem der Elemente.
- Dreht den Film entsprechend eures Drehbuchs und zeigt ihn eurer Klasse.



© Thinkstock Hemera

Storyboard	
Szene	

# V

## Chemische Reaktionen

# Chemische Reaktionen – eine Lernstraße

Nach einem Beitrag von Edith Mallek

Mit Illustrationen von Julia Lenzmann und Dr. Wolfgang Zettlmeier



© RAABE

© Klaus Vedfeli/DigitalVision

Bereits im Anfangsunterricht werden die Lernenden mit den Grundprinzipien chemischer Reaktionen vertraut gemacht. Diese Unterrichtseinheit berücksichtigt neben den fachlichen Komponenten die Förderung der Eigenverantwortlichkeit und der Heterogenität innerhalb einer Lerngruppe. In einfachen und spannenden Experimenten erarbeitet die Klasse die Themen Stoffumwandlung, Erhaltung der Masse, Energie und Umkehrbarkeit bindendifferenziert anhand von Fachinformationen.

---

### KOMPETENZ

**Klassenstufe:** 7–9

**Dauer:** 10 Unterrichtsstunden (Minimalplan: beliebig)

**Kompetenzen:** 1. Grundlegende Kenntnisse chemischer Reaktionen erlangen;  
2. Versuche selbstständig durchführen; 3. Reaktionen beobachten und Versuche auswerten

**Thematische Bereiche:** Chemische Reaktionen

---

## Auf einen Blick

### 1. Stunde

**Thema:** Einstieg und Überblick zum Thema „chemische Reaktionen“

**M 1** **Chemische Reaktionen – ein Überblick**

**Zusatz** **Stationenübersicht**

**M 2** **Arbeitsplan**



### 2./5. Stunde

**Thema:** Selbstständige Bearbeitung der Stationen zum Thema „chemische Reaktionen“

**M 3** **Station 1 – Stoffumwandlung**

**Benötigt:**

<input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Lernenden	<input type="checkbox"/> 1 Stativklammer
<input type="checkbox"/> 1 Luftballon	<input type="checkbox"/> 2 Stativarme
<input type="checkbox"/> 1 Brenner	<input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas
<input type="checkbox"/> 1 Uhrglas	<input type="checkbox"/> 1 Pinzette
<input type="checkbox"/> Streichhölzer	<input type="checkbox"/> 1 Reagenzglashalter
<input type="checkbox"/> 1 Kupferblech (ca. 2 cm x 2 cm)	<input type="checkbox"/> 1 Stativ
<input type="checkbox"/> 1 Doppelmuffe	



**M 4** **Info-Texte: Station 1 – Stoffumwandlung**

**Zusatz** **Station 1 – Auswertungsbogen: Reaktion von Kupfer mit Iod**

**M 5** **Station 2 – Erhaltung der Masse**

**Benötigt:**

<input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Lernenden	<input type="checkbox"/> Luftballon
<input type="checkbox"/> 3 Streichhölzer	<input type="checkbox"/> Brenner
<input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas (Quarz)	<input type="checkbox"/> Stativmaterial
<input type="checkbox"/> Waage (0,1 g)	



**M 6** **Info-Texte: Station 2 – Erhaltung der Masse**

**Zusatz** **Station 2 – Auswertungsbogen: Verbrennung von Streichhölzern**

**M 7** **Station 3 – Bariumchlorid**

**Benötigt:**

<input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Lernenden	<input type="checkbox"/> 1 Glasstab
<input type="checkbox"/> Kupfersulfat (wasserfrei)	<input type="checkbox"/> 1 Becherglas 100 ml
<input type="checkbox"/> Wasser	<input type="checkbox"/> 1 Papierhandtuch
<input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas	<input type="checkbox"/> 1 Spritzflasche
<input type="checkbox"/> Stativmaterial	<input type="checkbox"/> 1 Wunderkerze
<input type="checkbox"/> 1 Pipette	<input type="checkbox"/> 1 Feuerzeug
<input type="checkbox"/> Spatel	<input type="checkbox"/> 1 feuerfeste Unterlage
<input type="checkbox"/> Bariumhydroxid-Octahydrat	<input type="checkbox"/> Thermometer
<input type="checkbox"/> Ammoniumthiosulfat	





M 8

Zusatz

Zusatz

Zusatz

M 9

Info-Texte: Station 3 – Energetik

Station 3 – Auswertungsbogen: Aktivierungsenergie

Station 3 – Auswertungsbogen: Endotherme Reaktion

Station 3 – Auswertungsbogen: Exotherme Reaktion

Station 4 – Umkehrbarkeit

Benötigt:

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Lernenden  | <input type="checkbox"/> 1 Pipette                  |
| <input type="checkbox"/> Kupfersulfat (wasserfrei)   | <input type="checkbox"/> 1 Spatel                   |
| <input type="checkbox"/> Wasser  | <input type="checkbox"/> 1 Stopfbüchse              |
| <input type="checkbox"/> Eis   | <input type="checkbox"/> 1 Thermometer              |
| <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas (groß)  | <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas              |
| <input type="checkbox"/> Stativmaterial  | <input type="checkbox"/> 1 Erlenmeyerkolben (50 ml) |
| <input type="checkbox"/> 1 Becherglas (50 ml)  | <input type="checkbox"/> 1 Becherglas (250 ml)      |
| <input type="checkbox"/> 1 gebogenes Glasrohr mit Gummischlauch  |   |



M 10

Zusatz

Info-Texte: Station 4 – Umkehrbarkeit

Station 4 – Auswertungsbogen A: Reaktion von Kupfersulfat und Wasser



## 6. Stunde

Thema:

Wiederholung, Zusammenfassung im Plenum

## Minimalplan

Sie können das Stationenlernen auch kürzen, indem Sie einzelne Stationen weglassen oder die Versuche im Frontalunterricht als Demonstrationsversuche durchführen und die Schülerinnen und Schüler die Auswertungen dazu vornehmen lassen.

## Erklärung der Differenzierungssymbolen

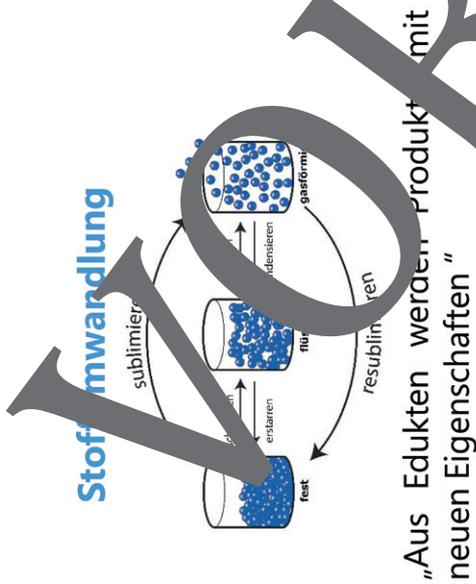
	Finden Sie dieses Symbol in den Lehrerhinweisen, so findet Differenzierung statt.
	einfaches Niveau
	mittleres Niveau

Die Gefährdungsbeurteilungen zu den Versuchen finden Sie im Online Archiv.

# Chemische Reaktionen – ein Überblick

M 1

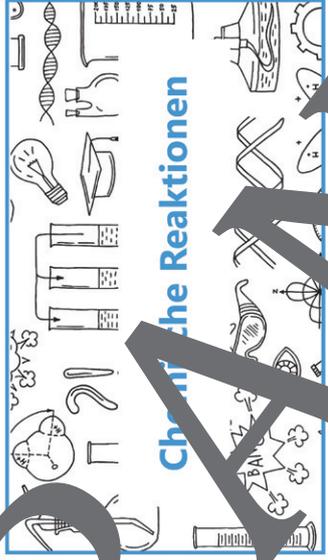
© RAABE



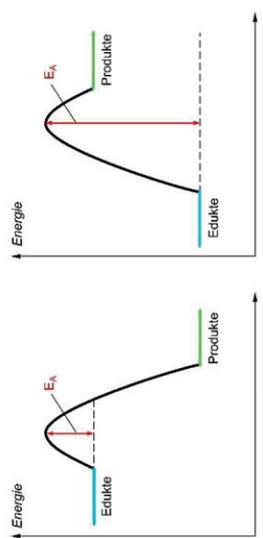
„Aus Edukten werden Produkte mit neuen Eigenschaften“



„Die Gesamtmasse der Edukte vor der Reaktion ist so groß wie die Gesamtmasse der Produkte nach der Reaktion“



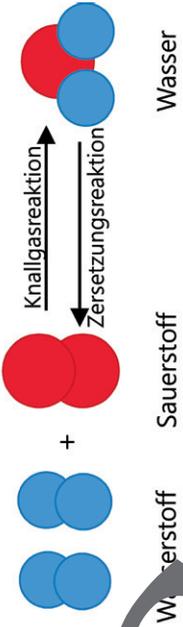
### Energetik



„Jede chemische Reaktion ist mit Energieänderungen verbunden“

© Stoffumwandlung: Julia Lenzmann; Energetik: Dr. Wolfgang Zettlmeier; Titelbild: ONYXprji/Stock/Getty Images Plus

### Umkehrbarkeit



„Viele chemische Reaktionen sind umkehrbar“

## M 3

## Station 1 – Stoffumwandlung

## Aufgabe 1

Führt den folgenden Versuch durch.

## Schülerversuch: Reaktion von Kupfer mit Iod

- Vorbereitung: 5 min
- Durchführung: 10 min



- |   |  |  |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Lernender   | <input type="checkbox"/> 1 Doppelmuffe   | <input type="checkbox"/> Streifenpapier        |
| <input type="checkbox"/> 1 Kupferblech (ca. 2 cm)   | <input type="checkbox"/> 1 Stativklammer | <input checked="" type="checkbox"/> 1 Pinzette |
| <input type="checkbox"/> 2–3 Iodkristalle   | <input type="checkbox"/> 1 Luftballon    | <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas         |
| <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglashalter  | <input type="checkbox"/> 1 Brenner       |  |
| <input type="checkbox"/> 1 Stativ   | <input type="checkbox"/> 1 Uhrglas       |  |

## Versuchsdurchführung

## Vor der Reaktion

1. Falte das Kupferblech längsseits, so dass es wie ein langes Dach aussieht, und leg es zur Seite.
2. Befestige die Stativklammer mithilfe der Doppelmuffe an der Stativstange. Achte darauf, dass das Reagenzglas möglichst schräg in der Stativklammer einspannst und dass der Brenner untergestellt werden kann.
3. Gib mit der Pinzette 2–3 Iodkristalle in das Reagenzglas und befestige es an der Stativklammer.
4. Schiebe mithilfe einer Pinzette das Kupferblech in das Reagenzglas. Der Abstand zwischen den Iodkristallen und dem Kupferblech sollte ca. 4 cm betragen.
5. Verschließe das Reagenzglas mit einem Luftballon.
6. Notiere das Aussehen der Stoffe vor dem Experiment.

## Während der Reaktion

7. Erhitze mit der rauschenden Flamme des Brenners die Iodkristalle, bis die Dämpfe das Kupferblech umströmen.
8. Erhitze nun auch das Kupferblech, bis eine Veränderung sichtbar ist.
9. Notiere das Aussehen der Stoffe während der Reaktion.

## Nach der Reaktion

10. Lass das Reagenzglas abkühlen und entleere den Inhalt auf ein Uhrglas.  
Notiere das Aussehen der Stoffe nach der Reaktion.



Foto: Edith Mallek

## Aufgabe 2

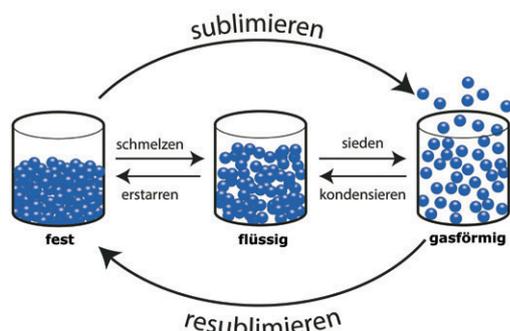
Notiert eure Beobachtungen und Auswertungen zum Versuch in eurem Heft.



## Info-Text A: Station 1 – Stoffumwandlung

M 4

In der Chemie werden Stoffe, die vor einer Reaktion vorhanden sind, als Edukte bezeichnet. Die Stoffe nach einer Reaktion heißen Produkte. Edukte und Produkte können unterschiedliche Aggregatzustände haben: fest, flüssig und gasförmig. Die Benennung der Übergänge zwischen den Zuständen kannst du der Abbildung entnehmen.



© Julia Lenzmann

Der Übergang von einem in einen anderen Aggregatzustand verändert nur die physikalische Erscheinungsform. Es entsteht dabei kein neuer Stoff mit neuen Eigenschaften. Der Übergang zwischen den Aggregatzuständen ist keine chemische Reaktion.

Beispiel: Wenn du in der Eisdieler eine Kugel Schoko-Eis kaufst, handelt es sich dabei um einen Feststoff. Lässt du das Eis in der Sonne stehen, schmilzt es. Dass es keine chemische Reaktion ist, kann man gut daran erkennen, dass man durch das wiederholte Abkühlen wieder Schokoladeneis in fester Form erhalten kann.

## Info-Text B: Station 1 – Stoffumwandlung

In der Chemie werden Stoffe, die vor einer Reaktion vorhanden sind, als Edukte bezeichnet. Die Stoffe nach einer Reaktion heißen Produkte. Die Änderung des Aggregatzustandes (fest, flüssig, gasförmig) ist kein Indikator für eine chemische Reaktion. Die Feststellung, ob es sich bei einem Vorgang um eine chemische Reaktion oder ein physikalisches Phänomen handelt, lässt sich mit folgender Frage klären: Kann man durch eine Erhöhung oder Senkung der Temperatur die Produkte in die Edukte überführen?

Lautet die Antwort „Ja“, dann haben wir es mit einem physikalischen Vorgang zu tun. Hier kommt es nur zur Veränderung der Aggregatzustände und nicht zur Entstehung neuer Produkte mit anderen Eigenschaften.

Beispiel: Eiswürfel: Zur Herstellung von Eiswürfeln wird Wasser im flüssigen Zustand in eine Eiswürfelbox gefüllt. Die Gefriertruhe kühlt, wo die Temperatur sehr stark gesenkt wird. Nach ca. 24 Stunden wird aus dem flüssigen Wasser festes Eis. Lässt man einen Eiswürfel bei Raumtemperatur liegen, so wird die Temperatur erhöht und es bildet sich wieder flüssiges Wasser.

Lautet die Antwort „Nein“, dann haben wir es mit einer chemischen Reaktion zu tun. Hier entstehen neue Produkte mit anderen Eigenschaften.

Beispiel: Hart gekochtes Ei. Legt man ein rohes Ei ins siedende Wasser und lässt es kochen, wird man feststellen, dass das Ei im Inneren hart geworden ist. Das klare, flüssige Eiweiß ist durch das Kochen weiß und hart geworden. Das Eigelb hat seine Farbe beibehalten, aber die Konsistenz verändert. Man kann es beim Kochen des Eies mit einem physikalischen Vorgang zu tun, dann müsste durch die Abkühlung auf Raumtemperatur das Ei wieder in flüssiger Form vorliegen.

# VI

## Säuren und Basen

### Pflanzliche Indikatoren – eine experimentelle Erarbeitung

Nach einer Idee von Jennifer Marie Kuklinski

Mit Illustrationen von Julia Lenzmann



© RAABE

© Ian Redding/iStock/Getty Images Plus

Worin unterscheiden sich Rotkohl- und Blaukraut? In dieser Frage steigen Ihre Lernenden in die Einheit ein und eignen sich im Anschluss in arbeitsteiliger Gruppenarbeit Sachkenntnisse über die Herstellung, Vielfalt und die funktionelle Verwendung pflanzlicher Säure-Base-Indikatoren an, indem sie selbst pflanzliche Indikatoren herstellen und vergleichen. Zum Abschluss der Einheit kann der (chemische) Unterschied zwischen Rotkohl und Blaukraut sicher beantwortet werden.

---

#### KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: 9/10

Dauer: 6 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 3)

Kompetenzen: 1. Versuche selbstständig planen und durchführen; 2. Saure und alkalische Lösungen mithilfe von Indikatoren nachweisen; 3. Chemische Phänomene beobachten und beschreiben

Thematische Bereiche: Säuren und Basen, Indikatoren

---

## Auf einen Blick

Fv = Folienvorlage, Tx = Info-Text, Ab = Arbeitsblatt, Sv = Schülerversuch

### 1. Stunde

**Thema:** Problemorientierter Einstieg: Worin besteht der Unterschied zwischen Rotkohl und Blaukraut?

**M 1 (Fv) Blaukraut und Rotkohl: Ein Kraut – zwei Farben?**

### 2.–5. Stunde

**Thema:** Arbeitsteilige Gruppenarbeit und Herstellung verschiedener pflanzlicher Indikatoren.

**M 2 (Tx) Wie funktioniert ein Säure-Base-Indikator?**

**M 3 (Ab) Pflanzliche Indikatoren – eine arbeitsteilige Gruppenarbeit**

**M 4 (Sv) Rotkohlindikator selbst gemacht!**

**Herstellung und Untersuchung eines Rotkohlindikators**

**Dauer:** Vorbereitung: 5 min Durchführung: 10 min

**Benötigt:**

<input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Lernenden	<input type="checkbox"/> 1 Filterpapier
<input type="checkbox"/> Rotkohl	<input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner
<input type="checkbox"/> Essigessenz	<input type="checkbox"/> 1 Dreifuß
<input type="checkbox"/> Zitronenkonzentrat	<input type="checkbox"/> 1 Drahtnetz
<input type="checkbox"/> Klarspüler	<input type="checkbox"/> 1 PET-Fläschchen
<input type="checkbox"/> Leitungswasser	<input type="checkbox"/> 5 Reagenzgläser
<input type="checkbox"/> Natron	<input type="checkbox"/> 1 Spatel
<input type="checkbox"/> 1 Schneidebrett	<input type="checkbox"/> 1 Stopfen
<input type="checkbox"/> 1 Messer	<input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer
<input type="checkbox"/> 1 Becherglas	<input type="checkbox"/> 1 Tropfpipette
<input type="checkbox"/> 1 Erlenmeyerkolben	<input type="checkbox"/> 1 Trichter
<input type="checkbox"/> 1 Filter	

**M 5 (Sv) Radieschenindikator selbst gemacht!**

**Herstellung und Untersuchung eines Radieschenindikators**

**Dauer:** Vorbereitung: 5 min Durchführung: 35 min

**Benötigt:**

<input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Lernenden	<input type="checkbox"/> 1 Filterpapier
<input type="checkbox"/> 10 Radieschen	<input type="checkbox"/> 1 Becherglas
<input type="checkbox"/> Brennspritus  	<input type="checkbox"/> 1 Erlenmeyerkolben
<input type="checkbox"/> Essigessenz 	<input type="checkbox"/> 1 Trichter
<input type="checkbox"/> Zitronenkonzentrat	<input type="checkbox"/> 1 PET-Fläschchen
<input type="checkbox"/> Klarspüler	<input type="checkbox"/> 5 Reagenzgläser
<input type="checkbox"/> Leitungswasser	<input type="checkbox"/> 1 Spatel
<input type="checkbox"/> Natron	<input type="checkbox"/> 1 Stopfen
<input type="checkbox"/> 1 Schneidebrett	<input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer
<input type="checkbox"/> 1 Messer	<input type="checkbox"/> 1 Tropfpipette



Die GBU's finden Sie im Online-Archiv.



Die GBU's finden Sie im Online-Archiv.

**M 6 (Sv) Hagebuttenteindikator selbst gemacht!****Herstellung und Untersuchung eines Hagebuttenteindikators****Dauer:** Vorbereitung: 0 min Durchführung: 20 min

- Benötigt:**
- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Lernenden  | <input type="checkbox"/> 1 Becherglas         |
| <input type="checkbox"/> 2 Beutel Hagebuttentees   | <input type="checkbox"/> 1 Trichter           |
| <input type="checkbox"/> Essigessenz  | <input type="checkbox"/> 1 PET-Fläschchen     |
| <input type="checkbox"/> Zitronenkonzentrat  | <input type="checkbox"/> 5 Reagenzgläser      |
| <input type="checkbox"/> Klarspüler  | <input type="checkbox"/> 1 Spatel             |
| <input type="checkbox"/> Leitungswasser  | <input type="checkbox"/> 1 Stopfen            |
| <input type="checkbox"/> Natron  | <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer |
| <input type="checkbox"/> 1 Wasserkocher  | <input type="checkbox"/> 1 Tropfpipette       |



Die GBUs finden Sie im Online-Archiv.

**M 7 (Sv) Traubensaftindikator selbst gemacht!****Herstellung und Untersuchung eines Traubensaftindikators****Dauer:** Vorbereitung: 0 min Durchführung: 20 min

- Benötigt:**
- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Lernenden  | <input type="checkbox"/> 1 Trichter           |
| <input type="checkbox"/> 100 ml roter Traubensaft  | <input type="checkbox"/> 1 PET-Fläschchen     |
| <input type="checkbox"/> Essigessenz  | <input type="checkbox"/> 5 Reagenzgläser      |
| <input type="checkbox"/> Zitronenkonzentrat  | <input type="checkbox"/> 1 Spatel             |
| <input type="checkbox"/> Klarspüler  | <input type="checkbox"/> 1 Stopfen            |
| <input type="checkbox"/> Leitungswasser  | <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer |
| <input type="checkbox"/> Natron  | <input type="checkbox"/> 1 Tropfpipette       |
| <input type="checkbox"/> 1 Becherglas  |   |



Die GBUs finden Sie im Online-Archiv.

**M 8 (Sv) Auberginenindikator selbst gemacht!****Herstellung und Untersuchung eines Auberginenindikators****Dauer:** Vorbereitung: 5 min Durchführung: 35 min

- Benötigt:**
- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Lernenden  | <input type="checkbox"/> 1 Drahtnetz          |
| <input type="checkbox"/> 1 Aubergine   | <input type="checkbox"/> 1 Becherglas         |
| <input type="checkbox"/> Essigessenz  | <input type="checkbox"/> 1 Filterpapier       |
| <input type="checkbox"/> Zitronenkonzentrat  | <input type="checkbox"/> 1 Trichter           |
| <input type="checkbox"/> Klarspüler  | <input type="checkbox"/> 1 Erlenmeyerkolben   |
| <input type="checkbox"/> Leitungswasser  | <input type="checkbox"/> 1 PET-Fläschchen     |
| <input type="checkbox"/> Natron  | <input type="checkbox"/> 5 Reagenzgläser      |
| <input type="checkbox"/> 1 Schneidebrett   | <input type="checkbox"/> 1 Spatel             |
| <input type="checkbox"/> 1 Halmesser   | <input type="checkbox"/> 1 Stopfen            |
| <input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner  | <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer |
| <input type="checkbox"/> 1 Dreifuß   | <input type="checkbox"/> 1 Tropfpipette       |



Die GBUs finden Sie im Online-Archiv.

**M 9 (Sv) Blaubeerindikator selbst gemacht!****Herstellung und Untersuchung eines Blaubeerindikators****Dauer:** Vorbereitung: 5 min Durchführung: 35 min

- Benötigt:**
- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Lernenden   | <input type="checkbox"/> 1 Trichter         |
| <input type="checkbox"/> 100 g Blaubeeren   | <input type="checkbox"/> 1 Erlenmeyerkolben |
| <input type="checkbox"/> Brennspritus   | <input type="checkbox"/> 1 PET-Fläschchen   |
| <input type="checkbox"/> Essigessenz   | <input type="checkbox"/> 5 Reagenzgläser    |



Die GBUs finden Sie im Online-Archiv.



Die GBUs finden Sie im Online-Archiv.

- Zitronenkonzentrat
- Klarspüler
- Leitungswasser
- Natron
- 1 Becherglas
- 1 Spatel
- 1 Stopfen
- 1 Reagenzglasständer
- 1 Tropfpipette
- 1 Filterpapier

**M 10 (Sv)**

### Rote-Bete-Indikator selbst gemacht!

#### Herstellung und Untersuchung eines Rote-Bete-Indikators

**Dauer:** Vorbereitung: 5 min Durchführung: 35 min

**Benötigt:**

- 1 Schutzbrille pro Lernenden
- 2 Rote Bete
- Brennspritus  
- Essigessenz 
- Zitronenkonzentrat
- Klarspüler
- Leitungswasser
- Natron
- 1 Schneidebrett
- 1 Messer
- 1 Becherglas
- 1 Filterpapier
- 1 Trichter
- 1 Erlenmeyerkolben
- 1 PET-Fläschchen
- 5 Reagenzgläser
- 1 Spatel
- 1 Stopfen
- 1 Reagenzglasständer
- 1 Tropfpipette

**M 11 (Ab)**

### Einen eigenen Säure-Base-Indikator finden

**M 12 (Sv)**

### Einen eigenen Säure-Base-Indikator finden – Versuchsanleitung

#### Herstellung und Untersuchung eines eigenen Säure-Base-Indikators

**Benötigt:**

- 1 Schutzbrille pro Lernenden
- Pflanzenteile (rotter Farbstoff)
- Brennspritus  
- Essigessenz 
- Zitronenkonzentrat
- Klarspüler
- Leitungswasser
- Natron
- 1 Schneidebrett
- 1 Messer
- 1 Becherglas
- 1 Filterpapier
- 1 Trichter
- 1 Erlenmeyerkolben
- 1 PET-Fläschchen
- 5 Reagenzgläser
- 1 Spatel
- 1 Stopfen
- 1 Reagenzglasständer
- 1 Tropfpipette



Die GBUs finden Sie im Online-Archiv.

**6. Stunde**

**Thema:**

Lernzielkontrolle und Rückbezug zur Eingangsfrage

**7. Stunde (Ab)**

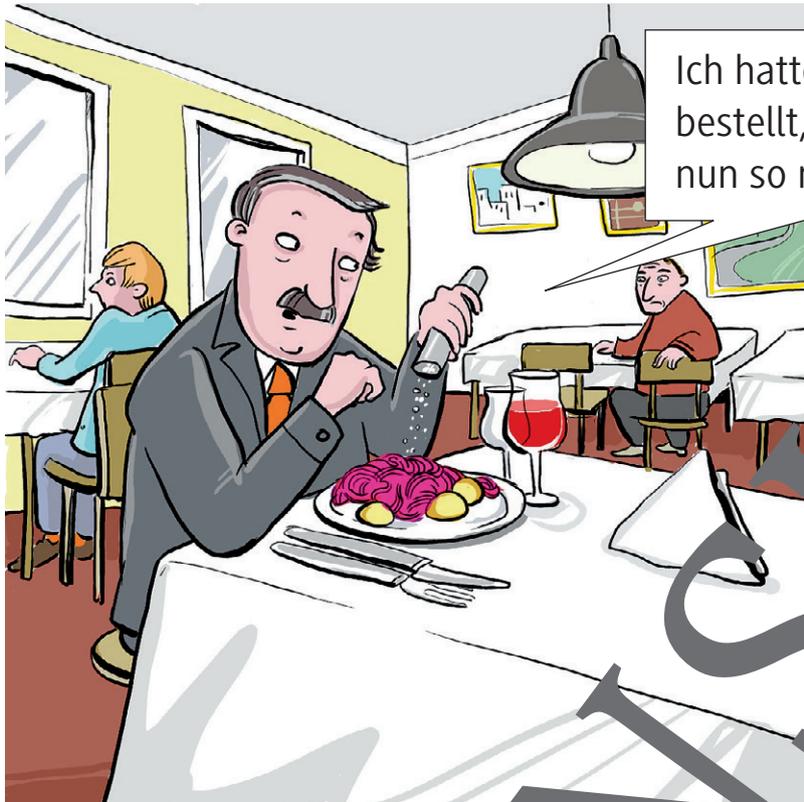
**Rotkohl und Blaukraut – alles klar?**

### Minimalplan

Wenn nur wenig Zeit zur Verfügung steht, lässt sich die Unterrichtseinheit auf **drei Stunden** kürzen, indem nur ein Indikator in Form eines Lehrerversuchs hergestellt und ausgetestet wird. Material 3 entfällt.

## Blaukraut und Rotkohl: Ein Kraut – zwei Farben?

M 1



© Julia Lenzmann



© Thinkstockphoto

## Blaukraut und Rotkohl: Wo liegt der Unterschied?

## Pflanzliche Indikatoren – eine arbeitsteilige Gruppenarbeit

M 3

### Aufgaben

1. Teilt euch für den folgenden Versuch in Vierergruppen auf.
2. Die aufgelisteten pflanzlichen Indikatoren sollen in arbeitsteiliger Gruppenarbeit erarbeitet werden. Sucht euch aus der Tabelle daher einen Indikator aus, den eure Gruppe selbstständig herstellt. **Hinweis:** Jede Gruppe sollte einen anderen Indikator herstellen.
3. Nachdem ihr den Versuch abgeschlossen habt, notiert ihr in der Tabelle den für euren Indikator geltenden Farbumschlag.
4. Tauscht euch untereinander aus und ergänzt den Farbumschlag der anderen Indikatoren.
5. Beschreibt die Funktionsweise eines Säure-Base-Indikators mit euren eigenen Worten.

Nr.	Indikator	Farbumschlag
1	Rotkohlindikator	
2	Radieschenindikator	
3	Hagebuttenteeindikator	
4	Traubensaftindikator	
5	Auberginenindikator	
6	Blaubeerindikator	
7	Rote-Bete-Indikator	
	Einen eigenen Säure-Base-Indikator finden Indikator aus _____	

Die Funktionsweise eines Säure-Base-Indikators:

---



---



---



---



---



---

## M 4

## Rotkohllindikator selbst gemacht!

## Aufgabe 1

Führt den folgenden Versuch durch.

## Schülerversuch: Herstellung und Untersuchung eines Rotkohllindikators

Vorbereitung: 5 min Durchführung: 35 min



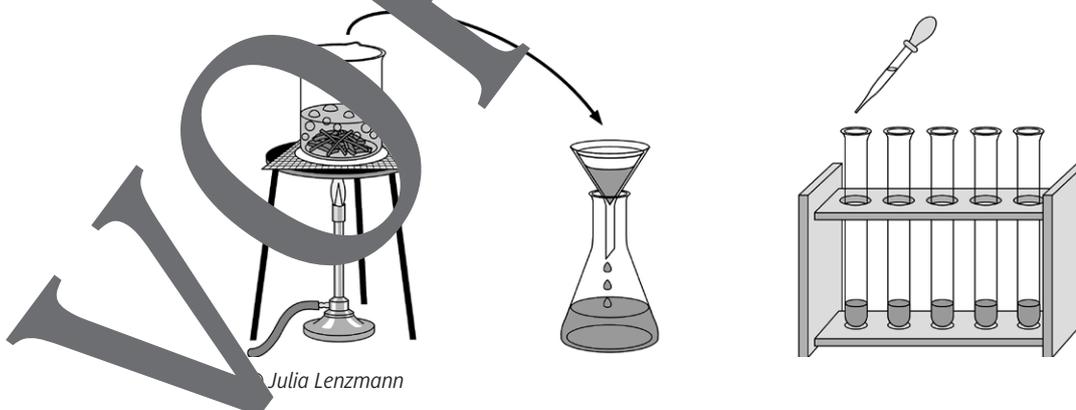
Chemikalien	Geräte
<input type="checkbox"/> Rotkohl	<input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Lernenden
<input type="checkbox"/> Essigessenz 	<input type="checkbox"/> 1 Drahtnetz
<input type="checkbox"/> Zitronenkonzentrat	<input type="checkbox"/> 1 Schneidebrett
<input type="checkbox"/> Klarspüler	<input type="checkbox"/> 1 Messer
<input type="checkbox"/> Leitungswasser	<input type="checkbox"/> 1 Becherglas
<input type="checkbox"/> Natron	<input type="checkbox"/> 1 Erlenmeyerkolben
	<input type="checkbox"/> 1 Trichter
	<input type="checkbox"/> 1 Filterpapier
	<input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner
	<input type="checkbox"/> 1 Dreifuß
	<input type="checkbox"/> 1 PET-Fläschchen
	<input type="checkbox"/> 5 Reagenzgläser
	<input type="checkbox"/> 1 Spatel
	<input type="checkbox"/> 1 Stopfen
	<input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer
	<input type="checkbox"/> 1 Tropfpipette

**Entsorgung:** Der Rotkohl kann im Biomüll entsorgt werden. Essigessenz, Zitronenkonzentrat, Klarspüler und Natronlösung werden gemeinsam gesammelt.

## Versuchsdurchführung

1. Schneidet den Rotkohl in kleine Stücke. Legt den Rotkohl 10 min im Becherglas mit Wasser.
2. Filtriert die Lösung nun in den Erlenmeyerkolben. Dies ist euer Rotkohllindikator.
3. Befüllt die Reagenzgläser jeweils etwa 1 cm hoch mit den zu prüfenden Lösungen (Essigessenz, Zitronenkonzentrat, Leitungswasser und Klarspüler). In das fünfte Reagenzglas gebt ihr 12 Spatelspitzen Natron und füllt es auf 2 cm mit Wasser auf. Verschließt das Reagenzglas mit einem Stopfen und schüttelt kräftig.
4. Gebt mit der Tropfpipette jeweils 2–3 Tropfen eures Indikators zu jeder Lösung.
5. Zum Auffüllen könnt ihr das PET-Fläschchen mithilfe des Trichters mit eurer Indikatorlösung füllen und beschriften.

## Versuchsaufbau



Julia Lenzmann

## Aufgabe 2

Notiert den Farbumschlag des Rotkohllindikators in der Tabelle.

## VII.A

### Organische Verbindungen

# Eigenschaften unverzweigter Alkane – Erarbeitung mit der Speed-Dating-Methode

Nach einem Beitrag von Martin Trockel und Petra Wlotzka  
Mit Illustrationen von Dr. Wolfgang Zettlmeier



© RAABE

© davi#85/Stock/Getty Images Plus

Dieser Unterrichtsbaustein eignet sich dazu, schülerorientiert den Zusammenhang zwischen den Stoffeigenschaften der Alkane (Siedetemperatur, Viskosität, Entflammbarkeit) und der Kettenlänge mit der Speed-Dating-Methode zu erarbeiten. Dazu werden die Van-der-Waals-Kräfte als intermolekulare Wechselwirkung zwischen unpolaren Molekülen eingeführt.

---

#### KOMPETENZPROFIL

**Klassenstufe:** 10

**Dauer:** 3 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 2)

**Kompetenzen:** 1. Zusammenhänge zwischen Molekülbau und Eigenschaften von Alkanen mithilfe geeigneter Bindungsmodelle beschreiben und erklären; 2. chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mithilfe von Modellen beschreiben und erklären

**Thematische Bereiche:** Organische Stoffe, Alkane

---

## Auf einen Blick

Tx = Info-Text, Sv = Schülerversuch, Ab = Arbeitsblatt, TK = Tippkarten

### 1./2. Stunde

**Thema:** Entflammbarkeit und Viskosität verschiedener Alkane – der Speed-Dating-Methode

**M 1** (Ab) **Struktur-Eigenschafts-Beziehung der Alkane – „Speed Dating“**  
**M 2** (Sv/Ab) **Entflammbarkeit verschiedener Alkane – Gruppe A**

#### Untersuchung der Entflammbarkeit verschiedener Alkane

**Dauer:** Vorbereitung: 5 min Durchführung: 15 min

**Benötigt:**

<input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Lernenden	<input type="checkbox"/> 1 Tropfpipette
<input type="checkbox"/> n-Heptan	<input type="checkbox"/> 1 Messzange
<input type="checkbox"/> n-Nonan	<input type="checkbox"/> 1 Becherglas (400 ml)
<input type="checkbox"/> Paraffinöl	<input type="checkbox"/> Gasbrenner
<input type="checkbox"/> festes Paraffin	<input type="checkbox"/> 1 Holzspäne
<input type="checkbox"/> heißes Wasser	<input type="checkbox"/> 1 Spatel
<input type="checkbox"/> 4 kleine Porzellanschalen	

**M 3** (Sv/Ab) **Viskosität verschiedener Alkane – Gruppe B**

#### Untersuchung der Viskosität verschiedener Alkane

**Dauer:** Vorbereitung: 5 min Durchführung: 15 min

**Benötigt:**

<input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Lernenden	<input type="checkbox"/> 3 Luer-Lock-Spritzen mit Absperrhahn
<input type="checkbox"/> n-Heptan	<input type="checkbox"/> 3 Stative mit Muffe und Klemme
<input type="checkbox"/> n-Nonan	<input type="checkbox"/> 3 Bechergläser (100 ml)
<input type="checkbox"/> Paraffinöl	<input type="checkbox"/> 1 Stoppuhr

**M 4** (Tx/Ab) **Die Eigenschaften der Alkane**

**M 5** (TK) **Versuchsbeobachtungen – Tippkarten**

### 3. Stunde

**Thema:** Zusammenfassung, Sicherung und Vertiefung des Gelernten

**M 6** (Ab) **Siedetemperaturen der Alkane – weißt du Bescheid?**

### Minimalplan

Die Unterrichtseinheit kann auf zwei Stunden gekürzt werden, indem **M 6** als Hausaufgabe aufgegeben wird.



Die GBUs finden Sie im Online-Archiv.



Die GBUs finden Sie im Online-Archiv.

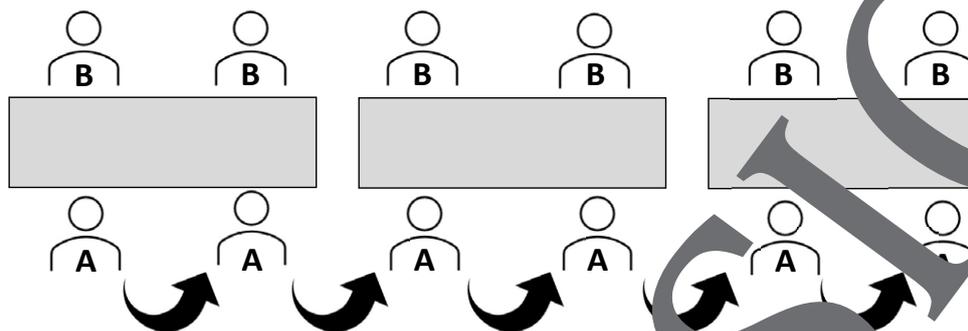
## Struktur-Eigenschafts-Beziehung der Alkane – „Speed-Dating“

M 1

### Aufgabe

Jede Gruppe führt zunächst das zugeteilte Experiment (A oder B) durch und beantwortet die Fragen dazu. Stellt euch dann gegenseitig – nach der Reihenfolge der folgenden Arbeitsaufträge – eure Arbeitsergebnisse vor und macht euch dazu Notizen in eurem Heft.

Nach jedem Arbeitsauftrag bewegt sich die Lerngruppe mit Thema A (Entflammbarkeit verschiedener Alkane) um einen Platz weiter (siehe Abbildung).



### Vorgehensweise und Arbeitsaufträge im Speed-Dating

Nr.	Aufgabe	Erledigt?
1	<b>Stellt</b> euch gegenseitig euer <b>Experiment</b> vor. Nennt die Stoffeigenschaften, die ihr untersucht habt, und beschreibt die Durchführung eures Experiments.	<input type="checkbox"/>
2	<b>Wiederholt</b> , welches Experiment euer Partner jeweils durchgeführt hat. Korrigiert gegebenenfalls gesagte Fehler.	<input type="checkbox"/>
3	<b>Stellt</b> euch gegenseitig die <b>Versuchsbeobachtungen</b> und eure Schlussfolgerungen aus den Beobachtungen (selbst formulierter Merksatz) <b>vor</b> .	<input type="checkbox"/>
4	<b>Beschreibt</b> die <b>Versuchsbeobachtungen</b> des Experiments, das euch euer letzter Partner vorgestellt hat, und <b>nennt</b> den daraus abgeleiteten Merksatz. <b>Korrigiert</b> gegebenenfalls gesagte Fehler.	<input type="checkbox"/>
5	<b>Erklärt</b> euch gegenseitig eure <b>Versuchsbeobachtungen</b> auf <b>Teilchenebene</b> . Beachtet dabei euer Wissen über die Van-der-Waals-Kräfte mit <b>ein</b> .	<input type="checkbox"/>
6	<b>Wiederholt</b> jeweils die Erklärungen zu den Versuchsbeobachtungen und <b>korrigiert</b> gegebenenfalls Fehler.	<input type="checkbox"/>
7	<b>Bearbeitet</b> gemeinsam die Überprüfungsaufgabe „Siedetemperaturen der Alkane“.	<input type="checkbox"/>

## M 2

## Entflammbarkeit verschiedener Alkane – Gruppe A

## Aufgabe 1

- Informiere dich über den Begriff „Zündtemperatur“. Erkläre, wie sich die Zündtemperatur von der Flammtemperatur unterscheidet.
- Zeichne die Strukturformeln für n-Heptan, n-Nonan und ein Beispiel für eine Verzweigung des Paraffinöls.
- Führe den folgenden Versuch durch. Notiere deine Beobachtungen.

## Schülerversuch: Untersuchung der Entflammbarkeit verschiedener Alkane

Vorbereitung: 5 min Durchführung: 15 min

Chemikalien	Geräte
<input type="checkbox"/> n-Heptan 	<input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Lernende <input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner
<input type="checkbox"/> n-Nonan 	<input type="checkbox"/> 4 kleine Porzellantiegel <input type="checkbox"/> Holzspäne
<input type="checkbox"/> Paraffinöl	<input type="checkbox"/> 3 Tropfpipetten <input type="checkbox"/> 1 Spatel
<input type="checkbox"/> festes Paraffin	<input type="checkbox"/> 1 Tiegelzange
<input type="checkbox"/> heißes Wasser	<input type="checkbox"/> 1 Becherglas (400 ml)

**Entsorgung:** Die Stoffe vollständig verbrennen lassen.

## Versuchsdurchführung

- Gib mit einer Tropfpipette jeweils ca. 2 ml der flüssigen Stoffe bzw. mit einem Spatel ein erbsengroßes Stück des festen Paraffins in einen Porzellantiegel. Versuche zunächst, die Stoffe mit einem brennenden Holzspan zu entzünden.
- Erwärme die Tiegel mit den Stoffen, die sich bei Zimmertemperatur nicht entzünden lassen, indem du sie mit der Tiegelzange in ein Becherglas mit heißem Wasser hältst. Versuche erneut, die Stoffe mit einem brennenden Holzspan zu entzünden.
- Sollte es noch Stoffe geben, die sich auch nach dem Anwärmen nicht entzünden lassen, so erhitze sie im Porzellantiegel über der Brennerflamme. Versuche erneut, die Stoffe mit einem brennenden Holzspan zu entzünden.
- Achte bei der Verbrennung der Stoffe auf die Flammenfärbung und die Rußentwicklung.

## Aufgabe 2

- Werte deine Beobachtungen aus. Wie unterscheidet sich die Entflammbarkeit der verschiedenen Kohlenwasserstoff-Verbindungen? Formuliere dazu einen Merksatz:

**Merksatz:**

Je \_\_\_\_\_,

\_\_\_\_\_.

**Hinweis:** Paraffinöl ist eine Mischung flüssiger, gesättigter Kohlenwasserstoffe mit einer Kettenlänge von ca.  $C_{12}$  bis  $C_{16}$ . Festes Paraffin besteht aus Kohlenwasserstoffen mit einer Kettenlänge von ca.  $C_{22}$  bis ca.  $C_{40}$ .

## M 3

## Viskosität verschiedener Alkane – Gruppe B

## Aufgabe 1

- Ermittle und notiere die Farbe, den Geruch und den Aggregatzustand der bereitgestellten Stoffproben.
- Zeichne die Strukturformeln für n-Heptan, n-Nonan und ein Beispiel für eine Verzweigung des Paraffinöls.
- Führe den folgenden Versuch durch und notiere deine Versuchsbeobachtung und die Versuchsauswertung.



## Schülerversuch: Untersuchung der Viskosität verschiedener Alkane

Vorbereitung: 5 min Durchführung: 15 min

## Chemikalien

- n-Heptan    
- n-Nonan   
- Paraffinöl

## Geräte

- 1 Schutzbrille pro Lernende
- 3 Luer-Lock-Spritzen mit Absperrhahn
- 3 Muffen mit jeweils einer Muffe und Klemme
- 3 Bechergläser (100 ml)
- Stoppuhr

**Entsorgung:** Die Stoffe werden in das Sammelgefäß für organische, halogenfreie Lösungsmittel gegeben.

## Versuchsdurchführung

- Beschrifte die drei Luer-Lock-Spritzen und die Bechergläser und baue den Versuch wie abgebildet auf.
- Fülle die drei Luer-Lock-Spritzen jeweils mit einer der drei Flüssigkeiten bis zur 100 ml Marke.
- Öffne jeweils den Hahn der Spritze vollständig und miss die Zeit, bis die Spritze leer gelaufen ist.



© M. Trockel

## Aufgabe 2

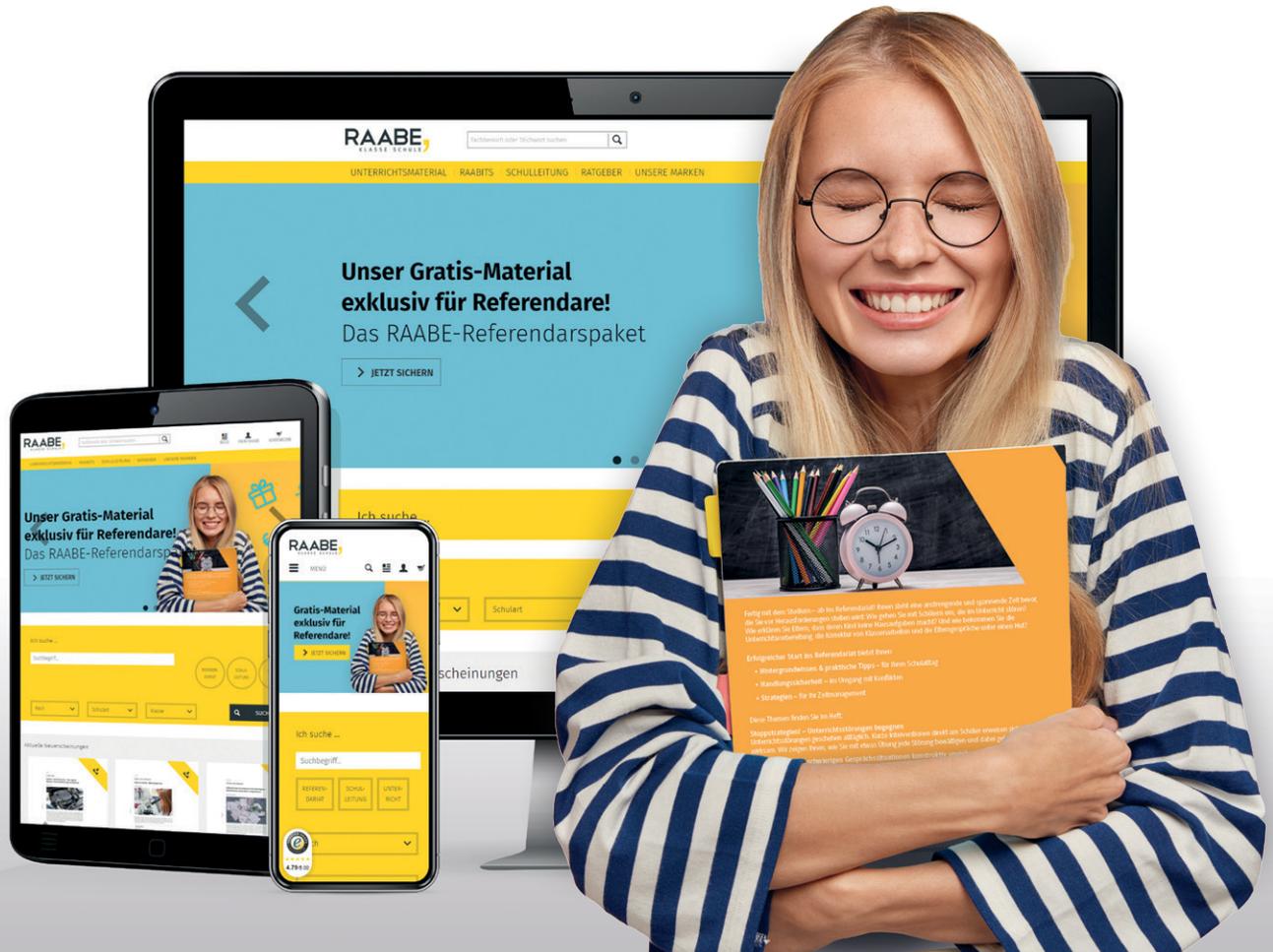
- Werte deine Beobachtungen aus. Wie unterscheidet sich das Fließverhalten der verschiedenen Kohlenwasserstoff-Verbindungen? Formuliere dazu einen Merksatz:

## Merke:

Je \_\_\_\_\_  
desto \_\_\_\_\_

# Sie wollen mehr für Ihr Fach?

## Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



**Über 5.000 Unterrichtseinheiten**  
sofort zum Download verfügbar



**Webinare und Videos**  
für Ihre fachliche und  
persönliche Weiterbildung



**Attraktive Vergünstigungen**  
für Referendar:innen  
mit bis zu 15% Rabatt



**Käuferschutz**  
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:  
**www.raabe.de**