



# SCHOOL-SCOUT.DE

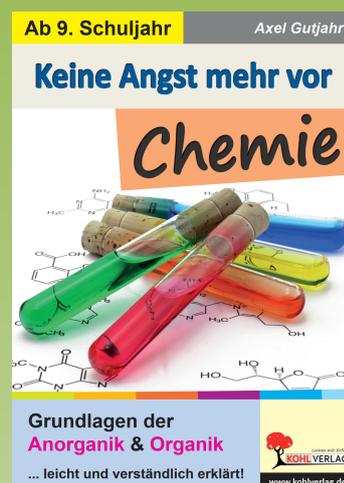
Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Keine Angst mehr vor Chemie*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



# Inhalt

Das PSE – ein wesentlicher Schlüssel zum Erfolg .....	5 - 7
Die Hauptgruppen .....	8 - 13
Basen und Säuren .....	14 - 18
Die Nebengruppen.....	19 - 20
Die Dissoziation .....	20
Der pH-Wert als Maß für den sauren und basischen Charakter .....	21 - 23
Redoxreaktionen .....	23 - 27
Der Kalkkreislauf .....	28 - 29
Alkane.....	30 - 38
Alkene.....	38 - 42
Alkine.....	42 - 44
Addition, Eliminierung und Substitution.....	44 - 48
Alkohole .....	48 - 52
Carbonsäuren .....	53 - 57
Aldehyde .....	58 - 60
Ketone .....	60 - 62
Die Veresterung .....	63 - 64
So entstehen Seifen .....	65 - 66
Aromatische Kohlenwasserstoffe.....	66 - 70
Kohlenhydrate .....	71 - 76
Aminosäuren.....	77 - 79
Peptide.....	79 - 81
Lösungen .....	82 - 96

# Vorwort

## Geht es dir auch so?

Befällt dich ein beklemmendes Gefühl, wenn du an Chemie denkst? Ist der Punkt bereits erreicht oder gar überschritten, an dem dieses Unterrichtsfach zu einem Alptraum für dich wurde? Bist du inzwischen der Meinung, dass die scheinbar komplizierten chemischen Formeln ohnehin nie zu kapierten sind?

Dieses Buch kann dich unterstützen, deine Probleme zu lösen. Gleichzeitig wird es dir helfen, deine Ängste vor Chemie zu überwinden. Schritt für Schritt wird es dich in wirklich leicht verständlicher Form mit einem soliden Grundwissen ausstatten – und das in sehr kurzer Zeit. Danach wirst du dir vielleicht die Frage stellen, warum hatte ich eigentlich Angst vor Chemie, jetzt ist doch alles so easy. Möglicherweise bereitet dir dieses Fach dann sogar so viel Spaß, dass du voller Erwartung der nächsten Chemiestunde entgegenfieberst.

Doch genug der Vorrede, lass uns beginnen. Viel Erfolg wünschen der Kohl-Verlag und

*Axel Gutjahr*

## Das PSE – ein wesentlicher Schlüssel zum Erfolg

Es dürfte kaum einen Chemieraum geben, in dem es nicht als große Tafel an der Wand hängt: das **Periodensystem der Elemente**. Umgangssprachlich wird es auch nur als Periodensystem oder in Kurzform als **PSE** bezeichnet. Bisher stellte es für dich vielleicht nur eine mehr oder weniger unverständliche Aneinanderreihung von Kästchen dar, die Buchstaben-symbole und Zahlen enthielten.

Wir wollen nun gemeinsam „Licht ins Dunkel des Periodensystems“ bringen. Je besser du dich im Periodensystem auskennst, umso weniger musst du auswendig pauken und desto mehr kannst du daraus herleiten.

Tipp: Beim weiteren Lesen ist es ratsam, ein aufgeschlagenes Tafelwerk mit dem PSE daneben zu legen, dann kannst du alles noch leichter nachvollziehen. Außerdem hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn das Aufstellen von Reaktionsgleichungen erläutert wird, die dafür erforderlichen Teilschritte auf einem Blatt Papier nachzuvollziehen. Das hilft dir ungemein, die jeweiligen Sachverhalte nicht nur zu verstehen, sondern auch dauerhaft im Gedächtnis abzuspeichern.

Betrachten wir zunächst einmal jenes Kästchen, das im Periodensystem links oben steht. Es enthält unter anderem den Buchstaben H. Dieses H steht für das Element Wasserstoff.

1
H
Wasserstoff
Hydrogen
1,0079

Warum wurde dafür nicht ein W gewählt, mit dem das Wort Wasserstoff beginnt, wirst du jetzt fragen. Die Antwort ist einfach. Als sich bei der Erarbeitung des Periodensystems die Wissenschaftler auf Symbole einigten, entschieden sie sich für lateinische und altgriechische Begriffe. Das H steht für das altgriechische „hydrogenium“ und bedeutet Wassererzeuger. Wassererzeuger deshalb, weil Wasser entstehen kann, wenn sich Wasserstoff und Sauerstoff verbinden (Sauerstoff hat das Symbol O, weil das der erste Buchstabe in dem altgriechischen Wort „oxigenium“ ist).

Es wurde bereits der Begriff „**Element**“ erwähnt. Ein Element ist ein Reinstoff, der sich mit chemischen Methoden nicht in andere Stoffe zerlegen lässt. Beispiele für derartige Reinstoffe sind unter anderem die Elemente Phosphor (P), Chlor (Cl) und Natrium (Na). Sämtliche Elemente bestehen aus **Atomen**. Diese enthalten in ihrem Inneren den Atomkern, der aus positiv geladenen **Protonen** und neutralen Neutronen besteht. Um den Atomkern befindet sich die Atomhülle, in der negativ geladene **Elektronen** auf Bahnen kreisen. Diese Bahnen nennt man auch Schalen.

*Die Bewegungen, die die Elektronen durchführen, kannst du dir in etwa wie jene Umlaufbahnen vorstellen, in welchen die Planeten um die Sonne kreisen.*

# Das Periodensystem der Elemente

In diesem Band werden die alten Gruppennamen benutzt.

Hauptgruppen: **Römische Zahlen**

Nebengruppen: **Normale arabische Zahlen**

Neu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Alt	I	II	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	III	IV	V	VI	VII	VIII

## PERIODENSYSTEM DER ELEMENTE

1 <b>H</b> <small>Wasserstoff</small>																	2 <b>He</b> <small>Helium</small>
3 <b>Li</b> <small>Lithium</small>	4 <b>Be</b> <small>Beryllium</small>											5 <b>B</b> <small>Bor</small>	6 <b>C</b> <small>Kohlenstoff</small>	7 <b>N</b> <small>Stickstoff</small>	8 <b>O</b> <small>Sauerstoff</small>	9 <b>F</b> <small>Fluor</small>	10 <b>Ne</b> <small>Neon</small>
11 <b>Na</b> <small>Natrium</small>	12 <b>Mg</b> <small>Magnesium</small>											13 <b>Al</b> <small>Aluminium</small>	14 <b>Si</b> <small>Silicium</small>	15 <b>P</b> <small>Phosphor</small>	16 <b>S</b> <small>Schwefel</small>	17 <b>Cl</b> <small>Chlor</small>	18 <b>Ar</b> <small>Argon</small>
19 <b>K</b> <small>Kalium</small>	20 <b>Ca</b> <small>Calcium</small>	21 <b>Sc</b> <small>Scandium</small>	22 <b>Ti</b> <small>Titan</small>	23 <b>V</b> <small>Vanadium</small>	24 <b>Cr</b> <small>Chrom</small>	25 <b>Mn</b> <small>Mangan</small>	26 <b>Fe</b> <small>Eisen</small>	27 <b>Co</b> <small>Cobalt</small>	28 <b>Ni</b> <small>Nickel</small>	29 <b>Cu</b> <small>Kupfer</small>	30 <b>Zn</b> <small>Zink</small>	31 <b>Ga</b> <small>Gallium</small>	32 <b>Ge</b> <small>Germanium</small>	33 <b>As</b> <small>Arsen</small>	34 <b>Se</b> <small>Selen</small>	35 <b>Br</b> <small>Brom</small>	36 <b>Kr</b> <small>Krypton</small>
37 <b>Rb</b> <small>Rubidium</small>	38 <b>Sr</b> <small>Strontium</small>	39 <b>Y</b> <small>Yttrium</small>	40 <b>Zr</b> <small>Zirkonium</small>	41 <b>Nb</b> <small>Niob</small>	42 <b>Mo</b> <small>Molybdän</small>	43 <b>Tc</b> <small>Technetium</small>	44 <b>Ru</b> <small>Ruthenium</small>	45 <b>Rh</b> <small>Rhodium</small>	46 <b>Pd</b> <small>Palladium</small>	47 <b>Ag</b> <small>Silber</small>	48 <b>Cd</b> <small>Cadmium</small>	49 <b>In</b> <small>Indium</small>	50 <b>Sn</b> <small>Zinn</small>	51 <b>Sb</b> <small>Antimon</small>	52 <b>Te</b> <small>Tellur</small>	53 <b>I</b> <small>Iod</small>	54 <b>Xe</b> <small>Xenon</small>
55 <b>Cs</b> <small>Caesium</small>	56 <b>Ba</b> <small>Barium</small>	57 <b>La</b> <small>Lanthan</small>	72 <b>Hf</b> <small>Hafnium</small>	73 <b>Ta</b> <small>Tantal</small>	74 <b>W</b> <small>Wolfram</small>	75 <b>Re</b> <small>Rhenium</small>	76 <b>Os</b> <small>Osmium</small>	77 <b>Ir</b> <small>Iridium</small>	78 <b>Pt</b> <small>Platin</small>	79 <b>Au</b> <small>Gold</small>	80 <b>Hg</b> <small>Quecksilber</small>	81 <b>Tl</b> <small>Thallium</small>	82 <b>Pb</b> <small>Blei</small>	83 <b>Bi</b> <small>Bismut</small>	84 <b>Po</b> <small>Polonium</small>	85 <b>At</b> <small>Astat</small>	86 <b>Rn</b> <small>Radon</small>
87 <b>Fr</b> <small>Francium</small>	88 <b>Ra</b> <small>Radium</small>	89 <b>Ac</b> <small>Actinium</small>	104 <b>Rf</b> <small>Rutherfordium</small>	105 <b>Db</b> <small>Dubnium</small>	106 <b>Sg</b> <small>Seaborgium</small>	107 <b>Bh</b> <small>Bohrium</small>	108 <b>Hs</b> <small>Hassium</small>	109 <b>Mt</b> <small>Meitnerium</small>	110 <b>Ds</b> <small>Darmstadtium</small>	111 <b>Rg</b> <small>Roentgenium</small>	112 <b>Cn</b> <small>Copernicium</small>	113 <b>Uut</b> <small>Ununtrium</small>	114 <b>Fl</b> <small>Flerovium</small>	115 <b>Uup</b> <small>Ununpentium</small>	116 <b>Lv</b> <small>Livermorium</small>	117 <b>Uus</b> <small>Ununseptium</small>	118 <b>Uuo</b> <small>Ununoctium</small>

* 58 <b>Ce</b> <small>Cer</small>	59 <b>Pr</b> <small>Praseodym</small>	60 <b>Nd</b> <small>Neodym</small>	61 <b>Pm</b> <small>Promethium</small>	62 <b>Sm</b> <small>Samarium</small>	63 <b>Eu</b> <small>Europium</small>	64 <b>Gd</b> <small>Gadolinium</small>	65 <b>Tb</b> <small>Terbium</small>	66 <b>Dy</b> <small>Dysprosium</small>	67 <b>Ho</b> <small>Holmium</small>	68 <b>Er</b> <small>Erbium</small>	69 <b>Tm</b> <small>Thulium</small>	70 <b>Yb</b> <small>Ytterbium</small>	71 <b>Lu</b> <small>Lutetium</small>
** 90 <b>Th</b> <small>Thorium</small>	91 <b>Pa</b> <small>Protactinium</small>	92 <b>U</b> <small>Uran</small>	93 <b>Np</b> <small>Neptunium</small>	94 <b>Pu</b> <small>Plutonium</small>	95 <b>Am</b> <small>Americium</small>	96 <b>Cm</b> <small>Curium</small>	97 <b>Bk</b> <small>Berkellium</small>	98 <b>Cf</b> <small>Californium</small>	99 <b>Es</b> <small>Einsteinium</small>	100 <b>Fm</b> <small>Fermium</small>	101 <b>Md</b> <small>Mendelevium</small>	102 <b>No</b> <small>Nobelium</small>	103 <b>Lr</b> <small>Lawrencium</small>

<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: yellow; border: 1px solid black;"></span> Nichtmetalle	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: lightcoral; border: 1px solid black;"></span> Alkalimetalle	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: lightblue; border: 1px solid black;"></span> Metalle	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: lightgreen; border: 1px solid black;"></span> Edelgase
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: yelloworange; border: 1px solid black;"></span> Übergangsmetalle	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: lightpink; border: 1px solid black;"></span> Lanthanoide	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: cyan; border: 1px solid black;"></span> Halbmetalle	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: lightbluegrey; border: 1px solid black;"></span> unbekannt
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></span> Erdalkalimetalle	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: lightpurple; border: 1px solid black;"></span> Actinoide	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: lightgreenyellow; border: 1px solid black;"></span> Halogene	

## Das Periodensystem der Elemente

Jedes Atom besitzt genauso viele Protonen wie Elektronen, weshalb seine Ladung nach außen neutral ist.

Stimmt in einem Teilchen die Anzahl der Protonen nicht mit der Anzahl der Elektronen überein, handelt es sich um ein Ion. Deshalb sind **Ionen** elektrisch geladene Teilchen. Ihre jeweilige (positive oder negative) Ladung wird durch ein hochgestelltes Plus- oder Minuszeichen symbolisiert. Das sieht zum Beispiel für ein einfach elektrisch negativ geladenes Fluor-Teilchen und für ein zweifach positiv geladenes Magnesium-Teilchen folgendermaßen aus:  $F^-$ ,  $Mg^{2+}$ . Diese geladenen Teilchen werden als Fluorid-Ionen beziehungsweise Magnesium-Ionen bezeichnet.

Im Unterschied zu den Elementen bestehen Stoffverbindungen, auch nur **Verbindungen** genannt, aus mindestens zwei Elementen. Eine derartige Verbindung ist beispielsweise Natriumchlorid, welches die Formel  $NaCl$  hat und aus Natrium sowie Chlor besteht. *Natriumchlorid ist übrigens jenes Salz, das wir in der Küche zum Würzen von Speisen verwenden und umgangssprachlich als Kochsalz bezeichnen.*

Bei einem **Molekül** handelt es sich um eine chemische Verbindung, die aus zwei oder mehr Atomen besteht. Im Unterschied zu einer Stoffverbindung kann ein Molekül sowohl aus verschiedenen aber auch aus gleichen Atomen bestehen.

Ein aus gleichen Atomen bestehendes Molekül wäre beispielsweise  $O_2$  – bei dem sich zwei Sauerstoffatome verbunden haben (Sauerstoff kommt in natürlichem Zustand so gut wie immer als Molekül vor). Dieses  $O_2$  wird auch als Sauerstoffmolekül bezeichnet.

Kehren wir zu dem Kästchen mit dem Wasserstoffsymbol (dessen Molekülformel übrigens  $H_2$  lautet) zurück. In diesem stehen auch Zahlen. Beim Wasserstoff finden wir links oben eine 1. Dabei handelt es sich um die fortlaufende **Ordnungszahl**. Das nächste Element, Helium (He) hat die Ordnungszahl 2, Lithium (Li) die 3, ... , Stickstoff (N) die 7 usw.

Die darunter befindliche Zahl gibt das **Atomgewicht** an. Für Wasserstoff beträgt diese Zahl 1,0079. Sie stellt aber nicht die tatsächliche Atommasse in Gramm oder Kilogramm dar, sondern ist eine Vergleichszahl zu einem Zwölftel der Masse eines Kohlenstoffatoms. So weisen beispielsweise ein Beryllium-Atom, Be, das die Atommasse 9,012 besitzt, rund die 9-fache und ein Schwefel-Atom, S, das die Atommasse 32,06 besitzt, rund die 32-fache Masse eines Zwölftels der Masse eines Kohlenstoff-Atoms auf.

## Die Hauptgruppen

Die senkrechten Anordnungen im Periodensystem werden **Haupt- und Nebengruppen** genannt. Die erste Hauptgruppe beginnt mit dem Element Wasserstoff (H) und endet mit Francium (Fr). Weitere Elemente dieser Gruppe sind Natrium (Na), Kalium (K), Rubidium (Rb) und Caesium (Cs). Die zweite Hauptgruppe beginnt mit Beryllium (Be) und endet mit Radium (Ra). Die Hauptgruppe gibt an, wie viele Außenelektronen (zu diesen kommen wir gleich) die darin stehenden Elemente besitzen. Beispielsweise steht Stickstoff (N) in der fünften Hauptgruppe und besitzt somit 5 Außenelektronen.

Alle Hauptgruppen werden mit römischen Ziffern nummeriert und tragen außerdem die folgenden Namen:

- I. Hauptgruppe = Alkalimetalle
- II. Hauptgruppe = Erdalkalimetalle
- III. Hauptgruppe = Erdmetalle = Borgruppe
- IV. Hauptgruppe = Kohlenstoffgruppe
- V. Hauptgruppe = Stickstoffgruppe
- VI. Hauptgruppe = Chalkogene (Erzbildner) = Sauerstoffgruppe
- VII. Hauptgruppe = Halogene (Salzbildner)
- VIII. Hauptgruppe = Edelgase

Die Elemente der VIII. Hauptgruppe, auch Edelgasgruppe genannt, stellen etwas ganz Besonderes dar, sozusagen einen Idealzustand. Ihre Außenschalen sind mit der jeweils maximal möglichen Anzahl von 8 Elektronen besetzt. Dadurch haben die Edelgase einen sehr stabilen und zugleich wenig reaktionsfreudigen Zustand erreicht. Nach diesem stabilen, auch als Edelgaskonfiguration bezeichneten Zustand streben die anderen Elemente des Periodensystems. Um diesen zu erreichen, gehen die Elemente oft Verbindungen mit anderen Elementen ein.

Die erste Nebengruppe beginnt mit dem Element Scandium (Sc) und endet mit Actinium (Ac). In ihr sind außerdem noch Yttrium (Y) und Lanthan (La) enthalten.

Die Bezeichnung Periodensystem rührt daher, dass man die waagerechten Anordnungen der Elemente **Perioden** nennt. Vor den einzelnen Perioden stehen untereinander die Zahlen von 1 bis 7, weshalb man auch von der ersten, zweiten, dritten usw. Periode spricht. Die erste Periode enthält nur zwei Elemente. Sie beginnt mit dem Element Wasserstoff (H) und endet mit dem Element Helium (He). Die zweite Periode beginnt mit dem Element Lithium (Li) und endet mit dem Element Neon (Ne). In ihr sind außerdem die Elemente Beryllium (Be), Bor (B), Kohlenstoff (C), Stickstoff (N), Sauerstoff (O) und Fluor (F) enthalten.

Manchmal, aber nicht immer, stehen hinter den Perioden die Buchstaben K, L, M, N, O, P, Q (und zwar von oben nach unten angeordnet). Das sind Bezeichnungen für die **Schalen**, welche die jeweiligen Elemente besitzen.

# Keine Angst mehr vor Chemie

## Grundlagen der Anorganik und Organik ... leicht und verständlich erklärt!

1. Digitalauflage 2021

© Kohl-Verlag, Kerpen 2021  
Alle Rechte vorbehalten.

Inhalt: Axel Gutjahr  
Coverbilder: © Schlierner - AdobeStock.com  
Redaktion: Kohl-Verlag  
Grafik & Satz: Kohl-Verlag

**Bestell-Nr. P12 606**

**ISBN: 978-3-96624-403-9**

**Bildquellen:** © Stock.Adobe.com:

S.2: Africa Studio; S. 6: Peter Hermes Furian; S. 30: Gregory, fancytapis; S. 31: Gregory, fancytapis, Dimitar Marinov; S. 32: Gregory, Dimitar Marinov; S. 33: Dimitar Marinov; S. 39: Gregory; S. 42: Gregory; S. 68: Kim;

**Bildquellen:** © Wikipedia.de:

S. 11: Lerdsuwa, Peterwuttk; S. 12: Lerdsuwa; S. 13: Sebjarod, Lerdsuwa, Peterwuttk; S. 28: A,Ocrum; S. 51: Shermozle; S. 76: Flo Sorg; Umschlagseite hinten (U3)

© Kohl-Verlag, Kerpen 2021. Alle Rechte vorbehalten.

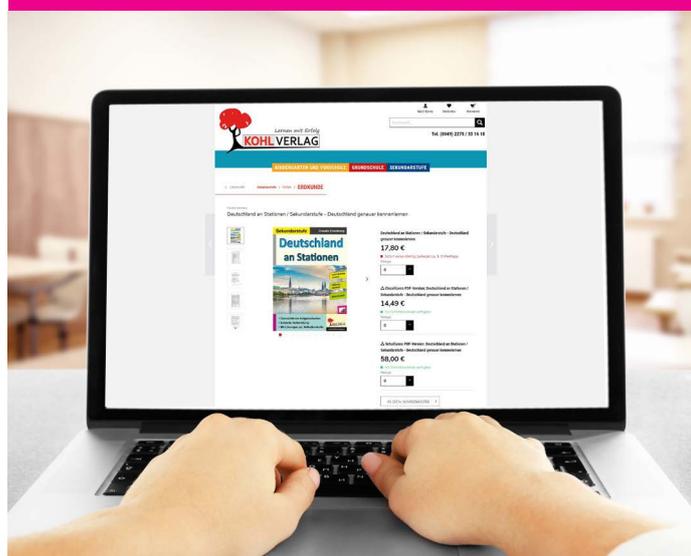
Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages (§ 52 a UrhG). Weder das Werk als Ganzes noch seine Teile dürfen ohne Einwilligung des Verlages an Dritte weitergeleitet, in ein Netzwerk wie Internet oder Intranet eingestellt oder öffentlich zugänglich gemacht werden. Dies gilt auch bei einer entsprechenden Nutzung in Schulen, Hochschulen, Universitäten, Seminaren und sonstigen Einrichtungen für Lehr- und Unterrichtszwecke. Der Erwerber dieses Werkes in PDF-Format ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den Gebrauch und den Einsatz zur Verwendung im eigenen Unterricht wie folgt zu nutzen:

- Die einzelnen Seiten des Werkes dürfen als Arbeitsblätter oder Folien lediglich in Klassenstärke vervielfältigt werden zur Verwendung im Einsatz des selbst gehaltenen Unterrichts.
- Einzelne Arbeitsblätter dürfen Schülern für Referate zur Verfügung gestellt und im eigenen Unterricht zu Vortragszwecken verwendet werden.
- Während des eigenen Unterrichts gemeinsam mit den Schülern mit verschiedenen Medien, z.B. am Computer, Tablet via Beamer, Whiteboard o.a. das Werk in nicht veränderter PDF-Form zu zeigen bzw. zu erarbeiten.

Jeder weitere kommerzielle Gebrauch oder die Weitergabe an Dritte, auch an andere Lehrpersonen oder pädagogische Fachkräfte mit eigenem Unterrichts- bzw. Lehr-auftrag ist nicht gestattet. Jede Verwertung außerhalb des eigenen Unterrichts und der Grenzen des Urheberrechts bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlages. Der Kohl-Verlag übernimmt keine Verantwortung für die Inhalte externer Links oder fremder Homepages. Jegliche Haftung für direkte oder indirekte Schäden aus Informationen dieser Quellen wird nicht übernommen.

Kohl-Verlag, Kerpen 2021

## Unsere Lizenzmodelle



## Der vorliegende Band ist eine PDF-Einzellizenz

Sie wollen unsere Kopiervorlagen auch digital nutzen? Kein Problem – fast das gesamte KOHL-Sortiment ist auch sofort als PDF-Download erhältlich! Wir haben verschiedene Lizenzmodelle zur Auswahl:



	Print-Version	PDF-Einzellizenz	PDF-Schullizenz	Kombipaket Print & PDF-Einzellizenz	Kombipaket Print & PDF-Schullizenz
Unbefristete Nutzung der Materialien	X	X	X	X	X
Vervielfältigung, Weitergabe und Einsatz der Materialien im eigenen Unterricht	X	X	X	X	X
Nutzung der Materialien durch alle Lehrkräfte des Kollegiums an der lizenzierten Schule			X		X
Einstellen des Materials im Intranet oder Schulserver der Institution			X		X

Die erweiterten Lizenzmodelle zu diesem Titel sind jederzeit im Online-Shop unter [www.kohlverlag.de](http://www.kohlverlag.de) erhältlich.



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Keine Angst mehr vor Chemie*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

