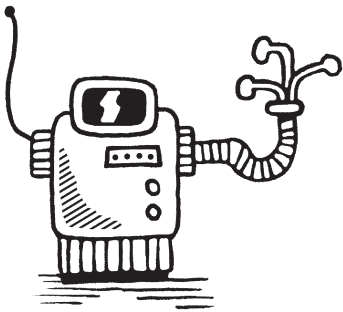


ADRIAN DINGLE

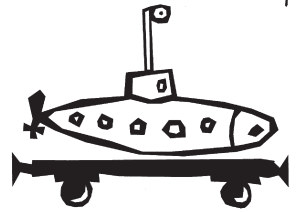
WIE MAN AUS

92 ELEMENTEN
EIN GANZES

UNIVERSUM



MACHT



BLOOMSBURY

INHALT

ADRIAN DINGLE arbeitet als
Chemielehrer in den USA.
Er betreibt ein erfolgreiches
Internetportal mit Online-Kursen
zum Thema Chemie.

Aus dem Englischen von André Mumot

Die Originalausgabe erschien
2010 unter dem Titel

How to Make a Universe with 92 Ingredients
bei Scholastic Children's Book, London
© Scholastic 2010

Buchkonzept © The Brown Reference Group 2010

Für die deutsche Ausgabe © 2011 BV Berlin Verlag GmbH, Berlin
Bloomsbury Kinderbücher & Jugendbücher
Alle Rechte vorbehalten

Umschlaggestaltung unter Verwendung von
Illustrationen von © Clive Goodard 2010

Druck und Bindung: Tien Wah Press
Printed in Singapore
ISBN 978-3-8270-5463-0
www.berlinverlage.de

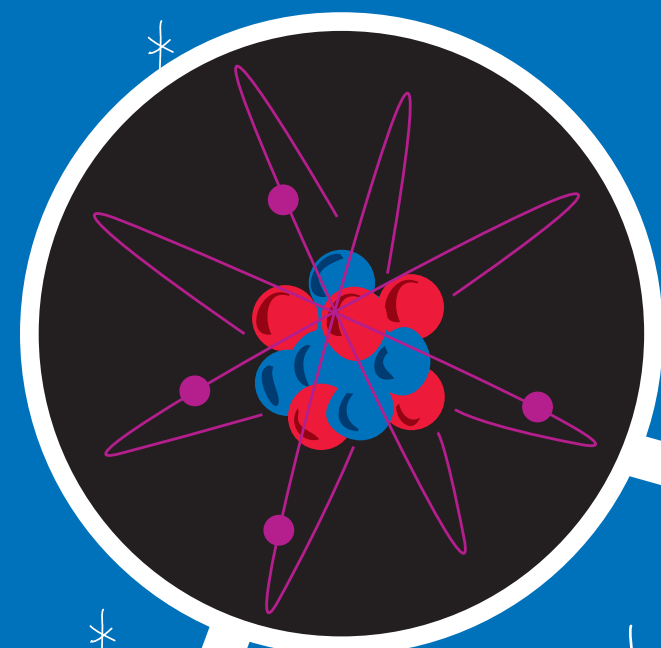
DIESES BUCH	5	MATERIALIEN	57
Voll im Element	6	Feuer frei fürs Feuerwerk	58
Das Periodensystem	8	UUUUND peng!	60
Im Einsatz: Das Periodensystem	10	Farbenspiele	62
Wenn Elemente zusammen- kommen	12	Diamantenfieber	64
WELTRAUM, ERDE, NATUR	15	Ist doch glasklar	66
Sonne, Mond und Sterne	16	Eingeseift	68
Willkommen zu Hause	18	Kraftstoffe	70
Die Atmosphäre	20	Magische Anziehung	72
Let's Rock!	22	Wolkenkratzer	74
Vulkanische Feuerspucker	24	TECHNIK	77
Trockener Wüstensand	26	Zähl auf deinen Computer	78
Steter Tropfen macht den Stein	28	Kühl bleiben	80
Kalte Kometen	30	Zum Kern der Energie	82
Salziges Meer	32	Hoch hinauf	84
Bastel dir einen Menschen	34	Jetzt gib Gas!	86
Baumstark	36	Achtung, fertig – Ladung!	88
Wasser, überall Wasser	38	Was läuft im Fernsehen?	90
Vorsicht, giftig!	40	Temperaturen messen	92
IM ALLTAG	43	Wichtige Begriffe	94
Es werde Licht!	44	Wer mehr wissen will	95
Kleine Flamme	46	Register	96
Kohle machen	48		
Prickelndes Zuckerwasser	50		
Fast Food	52		
Milch, Kekse und Kuchen	54		

DIESES BUCH

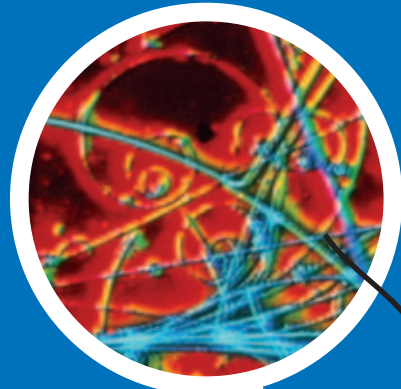
... zeigt dir, wie sich chemische Elemente miteinander verbinden und dabei jede Menge Dinge bilden (alle, um genau zu sein). Das Buch hat vier Kapitel, aber die überlappen sich alle ein wenig, du kannst es also in jeder beliebigen Reihenfolge lesen (am besten aber fängst du mit den nächsten Seiten an). Am Schluss gibt es eine Liste mit Begriffen, falls du etwas nachschlagen möchtest.

		NITROGEN	SAUERSTOFF						
	28.10	15	31.00	16	32.10				
	Si	P	S	Cl					
	SELENIUM	PHOSPHOR	SCHWEFEL	CHLOR					
9.72	32	72.61	33	74.92	34	78.96	35	79.9	36
	Ge	As	Se	Br	K				
	GERMANIUM	ARSEN	SELEN	BROM					
14.82	50	118.71	51	121.75	52	127.6	53	126.9	54
	Sn	Sb	Te	I					
	ZINN	ANTIMON	TELLUR	JOD					
207.2	83	208.98	84	(209)	85	(210)			
	Bi	Po							

Perioden-system



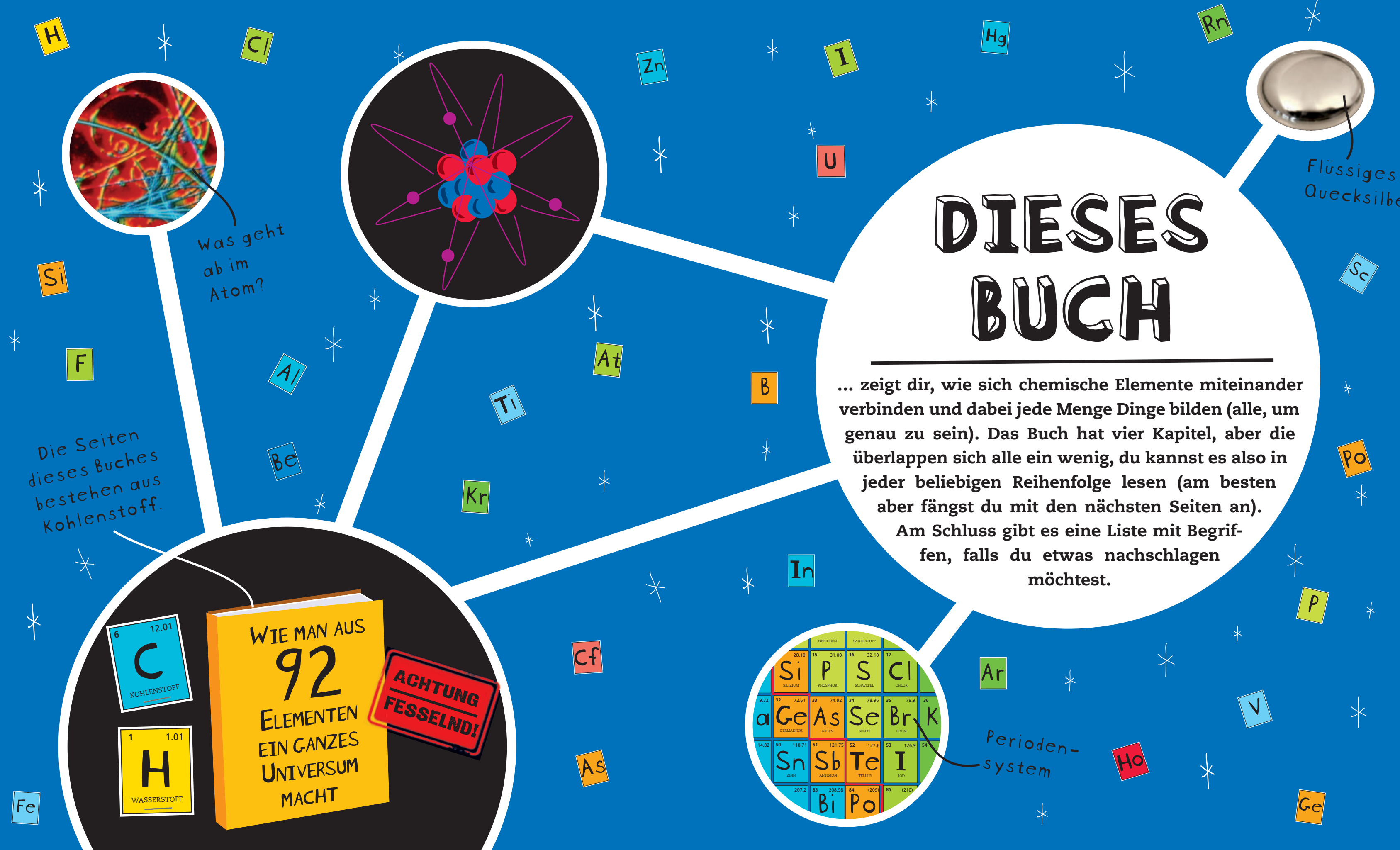
Was geht ab im Atom?



Die Seiten dieses Buches bestehen aus Kohlenstoff.



Flüssiges Quecksilber



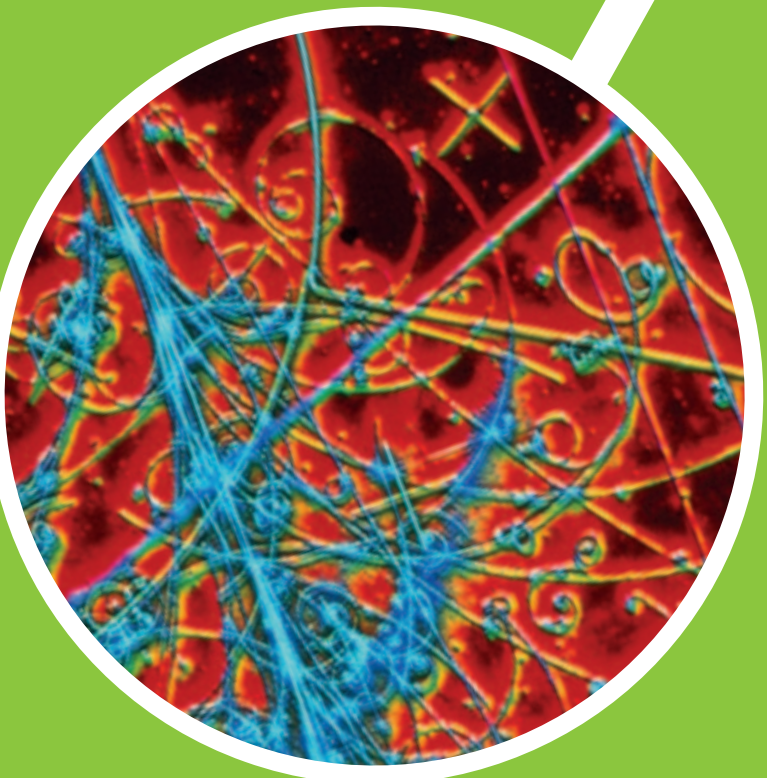
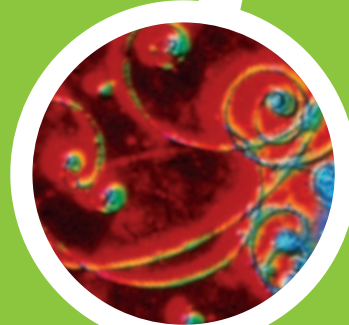
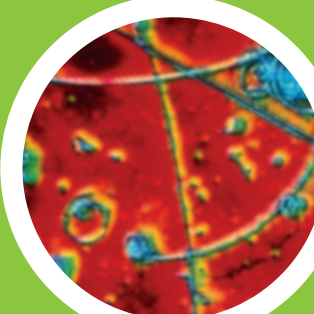
VOLL IM ELEMENT

In diesem Buch geht es um Elemente. Es gibt gar nicht viele, aber aus ihnen setzt sich alles zusammen – die ganze Welt besteht aus ihnen, ja, das ganze Universum. Und du natürlich auch!

Chemiker erklären es so: Ein Element ist ein Stoff, der mit chemischen Methoden nicht weiter zerlegt werden kann. Ein Element kann aber eine Verbindung eingehen, indem es sich mit einigen anderen Elementen zusammensetzt. Jedes Element besteht aus sehr, sehr, sehr winzigen Teilchen, die man Atome nennt. Die wiederum bestehen aus subatomaren Teilchen: Protonen, Neutronen und Elektronen. Die Anzahl der Protonen zeigt, um welches Element es geht: Wenn zum Beispiel das Atom acht Protonen hat, handelt es sich um das Element Sauerstoff, bei neun Protonen um Fluor und so weiter. Die Zahl der Protonen wird Ordnungszahl genannt (Sauerstoff hat also die Ordnungszahl 8). Alle Elemente sind im sogenannten Periodensystem der Elemente (auf der nächsten Seite findest du eins) erfasst – und zwar in der Reihenfolge ihrer Ordnungszahlen. Das Periodensystem beginnt mit Wasserstoff, der die Ordnungszahl 1 hat.

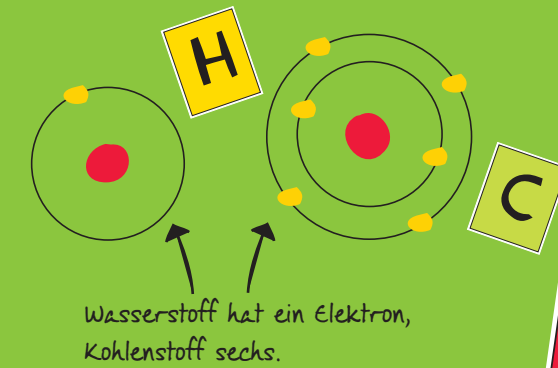
Ein Atom: Protonen und Neutronen bilden einen dichten Atomkern (auch Nukleus genannt), und die Elektronen verteilen sich darum herum.

Wissenschaftler erforschen Atome, indem sie sie aufeinanderknallen lassen und untersuchen, welche kleineren Teile abspringen.



Durchgezählt

Auch wenn die Atome eines Elements eine feste Anzahl von Protonen und Elektronen aufweisen, können sie unterschiedlich viele Neutronen haben. Atome desselben Elements mit unterschiedlicher Neutronenzahl nennt man Isotope. Die meisten Elemente haben mehrere Isotope. Von Chlor zum Beispiel gibt es zwei häufig vorkommende Varianten: Beide haben 17 Protonen und 17 Elektronen, die eine aber verfügt über 18 und die andere über 20 Neutronen. Die unterschiedliche Neutronenzahl bedeutet, dass unterschiedliche Isotope unterschiedliche Massen besitzen.



Wasserstoff hat ein Elektron, Kohlenstoff sechs.

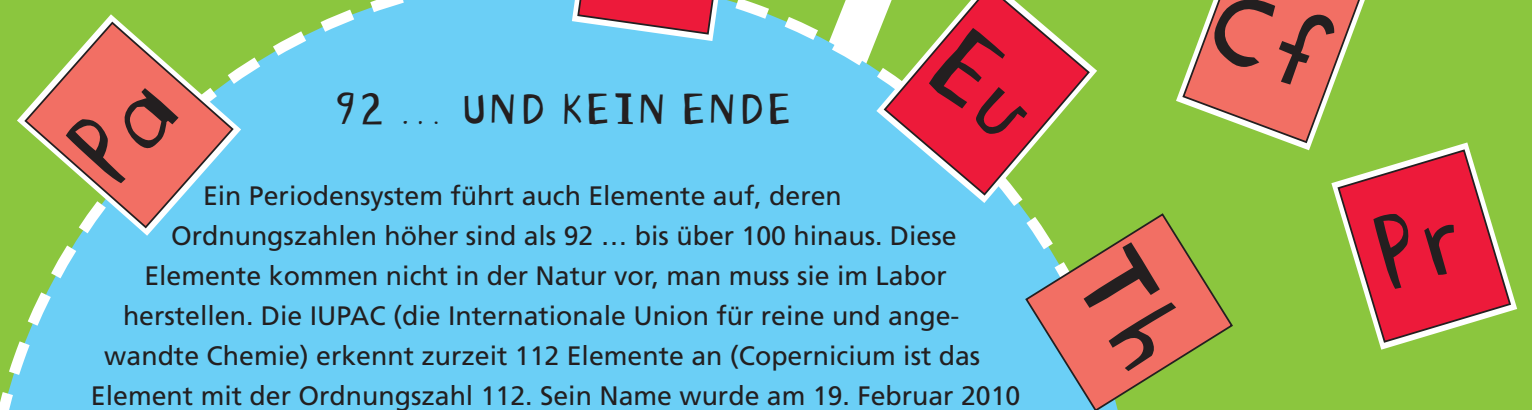
Gibt es wirklich 92 Elemente in der Natur?

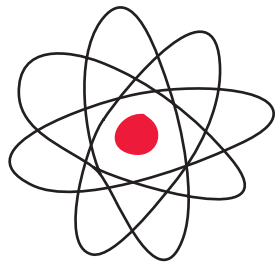
Ja ... und nein. Alle Elemente der Ordnungszahlen 1 bis 92 kommen auf der Erde vor. Aber es ist doch noch etwas komplizierter! Von den 92 natürlichen Elementen sind einige SEHR selten. Francium (87) und Astat (85) machen in der gesamten Erdkruste gerade einmal ein paar Gramm aus. Andere radioaktive Elemente aus der Entstehungszeit der Erde (vor über 4,5 Milliarden Jahren) sind fast gänzlich verschwunden, weil sie auf natürlichem Wege zerfallen sind – Technetium (43) zum Beispiel und Promethium (61). Und die Elemente 93 und 94 (Neptunium und Plutonium) kommen zwar in der Natur vor, aber wiederum nur in winzigen Mengen. Je nachdem, welche Elemente du mitzählst, könntest du also sagen, es gibt bloß 88 natürlich vorkommende Elemente – oder aber 94.

Jedes Element hat ein Namens-kürzel. Einige davon scheinen ziemlich merkwürdig. Das liegt daran, dass sie oft auf alten lateinischen Namen beruhen – zum Beispiel Pb für Blei (lateinisch »plumbum«).

92 ... UND KEIN ENDE

Ein Periodensystem führt auch Elemente auf, deren Ordnungszahlen höher sind als 92 ... bis über 100 hinaus. Diese Elemente kommen nicht in der Natur vor, man muss sie im Labor herstellen. Die IUPAC (die Internationale Union für reine und angewandte Chemie) erkennt zurzeit 112 Elemente an (Copernicium ist das Element mit der Ordnungszahl 112. Sein Name wurde am 19. Februar 2010 offiziell bestätigt.) Solche sogenannten überschweren Elemente sind allesamt radioaktiv. In vielen Fällen sind überhaupt nur ganz wenige Atome je davon hergestellt worden – und das vielleicht auch nur für Sekundenbruchteile. Das bedeutet meistens, dass man nicht wirklich viel mit ihnen anfangen kann. Eines dieser künstlichen Elemente könnte aber auch bei dir zu Hause zu finden sein. Das Element mit der Ordnungszahl 95, Americium, wird oft in Rauchmeldern verwendet!





DAS PERIODEN-SYSTEM

1	1.01 H WASSERSTOFF (HYDROGENIUM)	2									
2	3 6.94 Li LITHIUM	4 9.01 Be BERYLLIUM									
3	11 23.00 Na NATRIUM	12 24.31 Mg MAGNESIUM									
4	19 39.10 K KALIUM	20 40.01 Ca CALCIUM	21 44.96 Sc SCANDIUM	22 47.88 Ti TITAN	23 50.94 V VANADIUM	24 52 Cr CHROM	25 54.94 Mn MANGAN	26 55.85 Fe EISEN (FERRUM)	27 58.93 Co COBALT	28 58.69 Ni NICKEL	29 63.55 Cu KUPFER (CUPRUM)
5	37 85.47 Rb RUBIDIUM	38 87.62 Sr STRONTIUM	39 88.91 Y YTTRIUM	40 91.22 Zr ZIRCONIUM	41 92.91 Nb NIOB	42 95.94 Mo MOLYBDÄN	43 (98) Tc TECHNETIUM	44 101.07 Ru RUTHENIUM	45 102.91 Rh RHODIUM	46 106.42 Pd PALLADIUM	47 107.87 Ag SILBER (ARGENTUM)
6	55 132.91 Cs CAESIUM	56 137.33 Ba BARIUM	57 138.91 La LANTHAN*	72 178.49 Hf HAFNIUM	73 180.95 Ta TANTAL	74 183.85 W WOLFRAM	75 186.21 Re RHENIUM	76 190.2 Os OSMIUM	77 192.22 Ir IRIDIUM	78 195.08 Pt PLATIN	79 196.97 Au GOLD (AURUM)
7	87 (223) Fr FRANCIUM	88 (226) Ra RADIUM	89 (227) Ac ACTINIUM**	104 (257) Rf RUTHERFORDIUM	105 (260) Db DUBNIUM	106 (263) Sg SEABORGIUM	107 (262) Bh BOHRNIUM	108 (265) Hs HASSIUM	109 (266) Mt MEITNERIUM	110 (271) Ds DARMSTADTIUM	111 (272) Rg ROENTGENIUM

Das Periodensystem verrät uns viel über die Elemente und ihr Verhalten. Es ist wie ein Leitfaden für das ganze Universum ... und das auf einem einzigen Bogen Papier.

Ordnungszahl: die Menge der Protonen im Atom eines Elements

Symbol: das Namens-kürzel des Elements

Massenzahl: die durchschnittliche Masse aller Isotope eines Elements

Name: der Name des Elements (hier deutsche und lateinische Bezeichnung)

1	1.01
H	
WASSERSTOFF (HYDROGENIUM)	

5 10.81 B BOR	6 12.01 C KOHLENSTOFF (CARBON)	7 14.01 N STICKSTOFF (NITROGENIUM)	8 16 O SAUERSTOFF (OXYGENIUM)	9 18.99 F FLUOR	10 20.12 Ne NEON	
13 27.00 Al ALUMINIUM	14 28.10 Si SILIZIUM	15 31.00 P PHOSPHOR	16 32.10 S SCHWEFEL (SULFUR)	17 35.45 Cl CHLOR	18 39.95 Ar ARGON	
30 65.39 Zn ZINK	31 69.72 Ga GALLIUM	32 72.61 Ge GERMANIUM	33 74.92 As ARSEN	34 78.96 Se SELEN	35 79.9 Br BROM	36 83.8 Kr KRYPTON
48 112.41 Cd CADMIUM	49 114.82 In INDIUM	50 118.71 Sn ZINN (STANNUM)	51 121.75 Sb ANTIMON (STIBIUM)	52 127.6 Te TELLUR	53 126.9 I IOD	54 131.29 Xe XENON
80 200.59 Hg QUECKSILBER (HYDRARGYRUM)	81 204.38 Tl THALLIUM	82 207.2 Pb BLEI (PLUMBUM)	83 208.98 Bi BISMUT	84 (209) Po POLONIUM	85 (210) At ASTAT	86 (222) Rn RADON
112 (285) Cn COPERNICIUM						

Die »Treppe« wird auf Seite II erklärt.

Echter Gruppenzwang

Das Periodensystem ordnet die Elemente in sieben waagerechten Reihen (oder Perioden) an, deren Nummerierung du ganz links findest, sowie in 18 Spalten, die die Gruppen bezeichnen. Die Elemente jeder Gruppe haben dieselbe Menge Elektronen in ihrer äußeren Schale, deshalb reagieren sie auch auf ähnliche Weise und haben ähnliche Eigenschaften – und manchmal auch Familiennamen. Die bekanntesten lauten:

- Gruppe 1: Alkalimetalle
- Gruppe 2: Erdalkalimetalle
- Gruppe 11: Kupfergruppe
- Gruppe 15: Stickstoff-Phosphor-Gruppe
- Gruppe 16: Chalkogene
- Gruppe 17: Halogene
- Gruppe 18: Edelgase

GRUPPEN

- 1 ALKALIMETALLE
 - 2 ERDALKALIMETALLE
 - ÜBERGANGSMETALLE
 - LANTHANOIDE
 - ACTINOIDE
 - ANDERE METALLE
 - WASSERSTOFF
 - HALBMETALLE
 - 16 CHALKOGENE
 - 17 HALOGENE
 - 18 EDELGASE
- Metalle
- Nichtmetalle

*Lanthanoid-reihe

58 140.12 Ce CER	59 140.91 Pr PRASEODYM	60 144.24 Nd NEODYM	61 (145) Pm PROMETHIUM	62 150.36 Sm SAMARIUM	63 151.96 Eu EUROPIUM	64 157.25 Gd GADOLINIUM	65 158.93 Tb TERBIUM
-------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------

**Actinium-reihe

90 232.04 Th THORIUM	91 231.04 Pa PROTACTINIUM	92 238.03 U URAN	93 237.05 Np NEPTUNIUM	94 (244) Pu PLUTONIUM	95 (243) Am AMERICIUM	96 (247) Cm CURIUM	97 (247) Bk BERKELIUM
-----------------------------------	--	-------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	------------------------------------



IM EINSATZ: DAS PERIODENSYSTEM

Im Periodensystem ist nichts zufällig! Es ist so clever angeordnet, dass wir gut voraussagen können, was die Elemente für Beziehungen miteinander eingehen können.

Das Periodensystem verdankt seinen Namen den waagerechten Reihen – den Perioden. Die Elemente in einer Periode sind nicht miteinander verwandt wie die Familienmitglieder der einzelnen Gruppen. Stattdessen verändern sie sich von links nach rechts in fließender Weise. Man kann sich die Elemente in einer Periode wie Noten in der Musik vorstellen: Wenn du dich durch die Tonleiter bewegst, hörst du immer ganz leichte Veränderungen. Und wenn du zur nächsten Periode gehst, wiederholt sich das Muster, als wenn man die Tonleiter in der nächsten Oktave spielt. Zwei der Perioden sind zu lang, um an ihrer eigentlichen Stelle in das gedruckte Periodensystem zu passen. Eine enthält die Elemente 57 bis einschließlich 71, die Lanthanoide genannt werden. Die andere die Elemente 89 bis 103, die Actinoide. Elemente, deren Ordnungszahlen höher sind als 103, werden Transactinoide genannt. Die große Gruppe von Metallen in der Mitte des Periodensystems ist die der sogenannten Übergangsmetalle – sie stehen genau zwischen den Gruppen 2 und 13 auf der linken und der rechten Seite.

Diese beiden Reihen werden normalerweise unterhalb des Periodensystems abgedruckt.

1																	18																													
1	H																	He																												
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne																												
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar																												
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr																												
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe																												
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn																												
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn																																		
<table border="1"> <tr> <td>Ce</td><td>Pr</td><td>Nd</td><td>Pm</td><td>Sm</td><td>Eu</td><td>Gd</td><td>Tb</td><td>Dy</td><td>Ho</td><td>Er</td><td>Tm</td><td>Yb</td><td>Lu</td> </tr> <tr> <td>Th</td><td>Pa</td><td>U</td><td>Np</td><td>Pu</td><td>Am</td><td>Cm</td><td>Bk</td><td>Cf</td><td>Es</td><td>Fm</td><td>Md</td><td>No</td><td>Lr</td> </tr> </table>																			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu																																	
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr																																	



FEST



GAS-
FÖRMIG

Elemente kommen in drei Formen (Aggregatzuständen) vor: fest, flüssig und gasförmig. Die meisten Elemente im Periodensystem sind bei Zimmertemperatur fest – flüssig sind nur zwei (Brom und Quecksilber). Und dann gibt es noch einige Gase wie Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Fluor, Chlor sowie die Edelgase.

Stoffe wechseln ihren Aggregatzustand je nach Temperatur und Druck, durch Schmelzen, Verdunstung, Kondensation (Übergehen eines Stoffes vom gasförmigen in den flüssigen Zustand) oder Frieren.

FLÜSSIG



Metalle, Nichtmetalle und Halbmetalle

Man kann die Elemente nicht nur in Gruppen und Perioden einteilen, sondern auch danach unterscheiden, ob sie Metalle oder Nichtmetalle sind.

Die meisten Elemente des Periodensystems gehören zu den **Metallen**. Sie lassen sich an ihrem Glanz erkennen und daran, dass sie Hitze und elektrischen Strom gut leiten. Außerdem sind sie biegsam und verformbar (sie können auch zu dünnen Drähten in die Länge gezogen werden). Nur Quecksilber ist ein flüssiges Metall.

Nichtmetalle sind schlechte Leiter von Hitze und elektrischem Strom und können bei Zimmertemperatur sowohl gasförmig als auch flüssig oder fest sein. Normalerweise glänzen sie auch nicht und sind nicht dehn- und verformbar.

Halbmetalle sind Elemente, die sich wie eine Kreuzung aus Metallen und Nichtmetallen verhalten.

Die Metalle und Nichtmetalle sind im Periodensystem durch eine »Treppenlinie« voneinander getrennt, die unter Bor (B) beginnt und sich bis Polonium (Po) hinab bewegt: Die Metalle befinden sich auf der linken Seite der Treppe, die Nichtmetalle auf der rechten. Viele der Elemente, die die Linie berühren, werden als Metalloide bezeichnet.

WISSENSWERT

WER HAT'S ERFUNDEN?

Dmitri Mendelejew (1834–1907)

Er gilt als der wahre Vater des Periodensystems: der russische Chemiker Dmitri Mendelejew. Er war ein wahres Genie darin, die früheren Anordnungsversuche der Elemente zu vereinen. Mendelejew hat sie aber nicht nur in eine Ordnung gebracht, sondern die exakt passenden Lücken für Elemente offengelassen, die noch entdeckt werden mussten. 1869 präsentierte er der Russischen Gesellschaft für Chemie seine Ideen – und damit war das Periodensystem der Elemente geboren. Und genau wie Mendelejew es vorausgesehen hatte, sind auch die Lücken inzwischen gefüllt worden.

WENN ELEMENTE ZUSAMMENKOMMEN

Die Dinge, über die du in diesem etwas Buch erfährst, setzen sich aus den Elementen des Periodensystems zusammen – aber diese finden auf unterschiedliche Weise zueinander.

Moleküle und Verbindungen

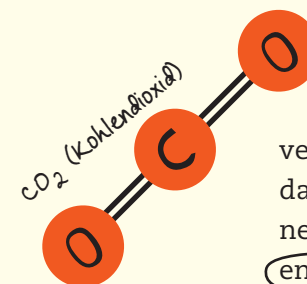
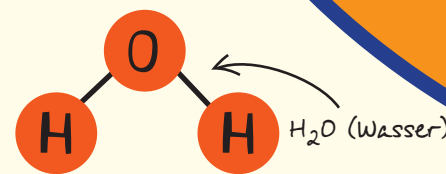
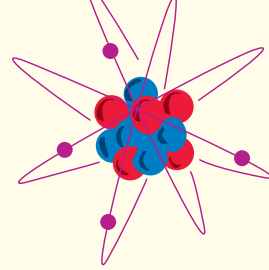
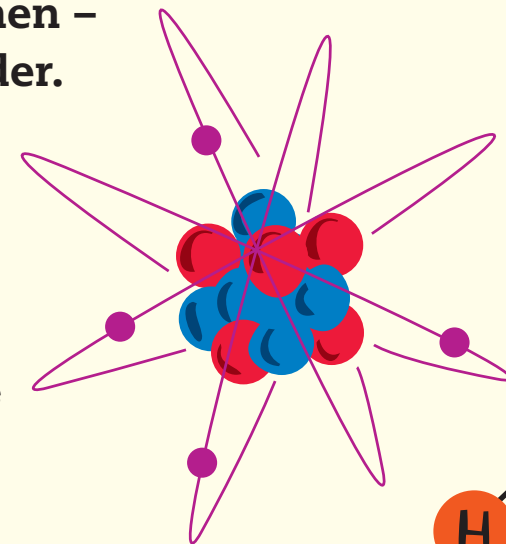
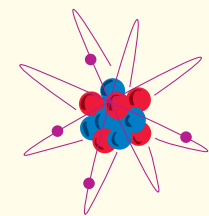
Manchmal sind die Atome eines Elements als Einzelgänger unterwegs. Ein Beispiel dafür ist Quecksilber (Hg), das früher in Thermometern verwendet wurde. Andere Atome bilden kleine Gruppen, die Moleküle genannt werden. Viele Gase sind zum Beispiel als Paare anzutreffen (wie O_2 , N_2 und H_2). Manche Elemente bilden wiederum größere Gruppen, in denen die Moleküle über mehr als zwei Atome verfügen, wie P_4 und S_8 (Phosphor und Schwefel). In Molekülen sind Atome verbunden, weil sie sich Elektronen teilen: Man nennt diese Art der Bindung auch kovalent.

Meistens kommen Elemente in festen Mengen zu Verbindungen zusammen. Wasser ist eine solche Verbindung: Es verfügt immer über zwei Atome des Elements Wasserstoff, die mit einem Atom des Elements Sauerstoff verbunden sind (H_2O). In einem Wassermolekül sind die Atome miteinander verbunden, weil sie Elektronen teilen, es ist also eine kovalente Bindung.

Ionen

In einer anderen Art von Verbindung teilen sich Elemente keine Elektronen. Stattdessen werden die Elektronen von einem Atom zum anderen übertragen. Eigentlich sind alle Atome neutral: Sie besitzen ebenso viele positive Protonen wie negative Elektronen. Wenn aber ein Atom ein Elektron an ein anderes Atom verliert, ist die Neutralität dahin. Das Atom, das ein Elektron

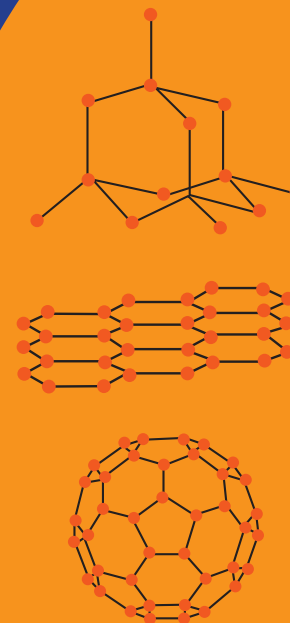
Elemente sind häufiger in Verbindungen anzutreffen als allein.



Kohlenstoff steht auf sich selbst!

Kohlenstoff ist ein selbstverliebtetes Element! Im Gegensatz zu vielen anderen ist er nämlich in der Lage, jede Menge kovalente Bindungen mit sich selbst einzugehen. Das heißt, dass Kohlenstoff Ketten, Ringe und Gitter bilden kann, die aus Kohlenstoffatomen bestehen. Diese Kohlenstoffverbindungen können winzig sein, aber auch gigantische Ausmaße erreichen, bei denen Abertausende Atome beteiligt sind. Extrem lange Ketten werden Polymere genannt (»poly« heißt viel). An diesen Ketten und Ringen hängen viele andere Atome, die gern mit von der Partie sein wollen. Bei diesen Trittbrettfahrern handelt es sich hauptsächlich um Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, es sind aber auch Atome von Schwefel, Phosphor und den Halogenen dabei.

Die Chemie der Kohlenstoffatome wird organische Chemie genannt. Meistens beschäftigt sie sich mit der Biologie von Lebewesen (oder von Dingen, die einmal lebendig waren). Sie ist ein so wichtiges Teilgebiet der Chemie, dass sich ihr ein ganzer Wissenschaftszweig widmet. Du kennst bereits eine ganze Menge organischer Verbindungen aus deinem Alltag: Verschiedene Zuckerarten (Kohlenhydrate), Eiweiße (Proteine) und Fette sind organische Moleküle, ebenso die meisten Plastiksorten (sie enthalten organische Polymere). Auch die wichtigsten biologischen Moleküle überhaupt sind organisch.

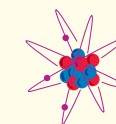


Kohlenstoffatome können Ketten, Ringe und Gitter bilden.

verliert, hat dann eine positive Ladung, das andere eine negative, dadurch ziehen sie sich gegenseitig an und die Bindung entsteht. Geladene Teilchen werden Ionen genannt, und die Anziehung zwischen den entgegengesetzten Ladungen Ionenbindung. Ein Beispiel für eine ionische Verbindung ist Speisesalz (oder Natriumchlorid, NaCl). In NaCl wird ein positives Natriumion mit einem negativen Chlorion verbunden. Bei Verbindungen zwischen Metallen und Nichtmetallen handelt es sich oft um solche ionischen Verbindungen.

Die Art der Bindung beeinflusst stark die Eigenschaften eines chemischen Stoffes – und damit auch seine Einsetzbarkeit. Ionenbindungen zum Beispiel sind sehr stark, sie haben also in der Regel einen hohen Schmelz- und Siedepunkt und können dort eingesetzt werden, wo Hitzebeständigkeit gebraucht wird – zum Beispiel in Ofenbeschichtungen.

In Ionenbindungen ziehen sich unterschiedliche Ladungen an.



WELTRAUM, ERDE, NATUR

Komm mit auf die Reise durch den Weltraum zur Erde. Tauch ein in ihre Atmosphäre und ins Innere des Planeten. Und finde heraus, was hier alles lebt.

Hallo?
Jemand zu
Hause?

Wo bin ich?

ACHTUNG
HEISS!

Autsch!

Pm

Cl

Si

Hg

Po

Gd

F

Al

U

H

Kr

S

K

Ar

Be

V

