PSE³

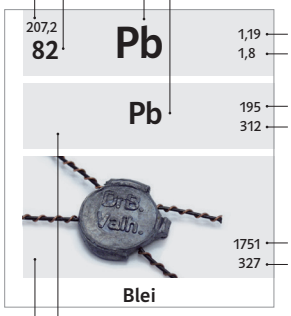
Das Periodensystem der Elemente in drei Ebenen

Online-Code
27b2dq
(auf www.klett.de
ins Suchfeld eingeben)

Atomart

Teilchenebene

Stoffebene



- **Mittlere Atommasse** in u (radioaktive Elemente: **Nukleonenzahl** des langlebigsten Isotops)
- **Ordnungszahl**
- **Atomsymbol**
- **Chemische Formel**
- **Erste Ionisierungsenergie** in aJ
- **Elektronegativität**
- **Atomisierungsenergie** in kJ/mol
- **Mittlerer Atomabstand** in pm
- **Bindungslänge** in pm
- **Siedetemperatur** in °C
- **Schmelztemperatur** in °C
- (S) Sublimation
- (U) Umwandlung in andere Modifikation

Teilchenebene

Kleine Teilchen:
- Atome
- Moleküle

Gitter:
- Metallgitter
- Andere Gitter

Stoffebene
- Nichtmetalle
- Halbmetalle
- Metalle

Nummern der Perioden
Nummern der Hauptgruppen
Nummern der Haupt- und Nebengruppen nach IUPAC

- Hauptgruppen
- Nebengruppen
- Lanthanoide und Actinoide

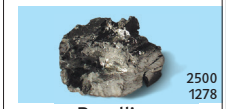
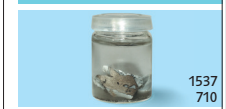
	I 1	II 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	III 13	IV 14	V 15	VI 16	VII 17	VIII 18	
1	H																	He	1
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	2
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	3
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	4
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	5
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	6
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og	7

Lanthanoide														
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Actinoide													
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

Autoren: Matthias Kremer, Ulrich Bee
Gestaltung: normaldesign, Schwäbisch Gmünd
Abbildungen (nach Ordnungszahlen): Thomas Seilnacht, Bern: 3, 4, 5, 6c, 11, 12, 15a, 15b, 15c, 16, 17, 19, 20, 21, 25, 27, 29, 31, 32, 33a, 34a, 34b, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 48, 49, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 72, 73, 76, 80, 81, 83. normaldesign, Schwäbisch Gmünd: 1, 2, 6a, 7, 8a, 8b, 9, 10, 13, 14, 18, 22, 23, 24, 26, 28, 30, 33b, 41, 44, 45, 46, 47, 50a, 54, 74, 75, 77, 78, 79, 82.
iStockphoto (Evgeny Terentev), Calgary: 6b. Zuckerfabrik Fotodesign, Stuttgart: 30.
Christoph Metzler, Dietikon: 50b.
Redaktion: Alfred Tompert. Aktualisierte Fassung 2017
© Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart 2015 | www.klett.de | Alle Rechte vorbehalten.

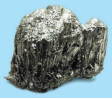
Klett

Das PSE³ ist als gedrucktes Schülerhandblatt erhältlich (mit anderer Faltung: Hauptgruppen auf der Vorderseite; Nebengruppen, Lanthanoide und Actinoide auf der Rückseite).
ISBN: 978-3-12-134141-2 (1 Stück), 978-3-12-134142-9 (10 Stück)

	I 1	II 2
1	1,0 / 1 / H / 2,18 / 2,1 H_2 / 218 / 74 −253 / −259 Wasserstoff	
2	6,9 / 3 / Li / 0,85 / 1,0 Li / 159 / 279 1347 / 181 Lithium	9,0 / 4 / Be / 1,49 / 1,5 Be / 324 / 201  2500 / 1278 Beryllium
3	23,0 / 11 / Na / 0,82 / 0,9 Na / 108 / 340 881 / 98 Natrium	24,3 / 12 / Mg / 1,22 / 1,2 Mg / 147 / 285 1105 / 649 Magnesium
4	39,1 / 19 / K / 0,70 / 0,8 K / 89 / 423 754 / 64 Kalium	40,1 / 20 / Ca / 0,98 / 1,0 Ca / 178 / 350 1482 / 839 Calcium
5	85,5 / 37 / Rb / 0,67 / 0,8 Rb / 81 / 453 688 / 39 Rubidium	87,6 / 38 / Sr / 0,91 / 1,0 Sr / 164 / 382 1380 / 768 Strontium
6	132,9 / 55 / Cs / 0,62 / 0,7 Cs / 77 / 491 678 / 28 Caesium	137,3 / 56 / Ba / 0,83 / 0,9 Ba / 180 / 402  1537 / 710 Barium
7	(223) / 87 / Fr / 0,66 / 0,7 Fr / 73 / – 660 / 27 Francium	(226) / 88 / Ra / 0,85 / 0,9 Ra / 159 / 422 1140 / 700 Radium

Seite entlang der durchgezogenen Linie ausschneiden.

3

45,0 21 Sc 1,05 1,3							
Sc 378 292							
 2832 1539							
Scandium							
88,9 39 Y 1,02 1,3							
Y 421 321							
3337 1523							
Yttrium							
138,9 57 La 0,89 1,1	140,1 58 Ce 0,88 1,1	140,9 59 Pr 0,87 1,1	144,2 60 Nd 0,88 1,1	(145) 61 Pm 0,89 1,1	150,4 62 Sm 0,90 1,2	152,0 63 Eu 0,91 1,2	157,3 64 Gd 0,98 1,2
La 431 334	Ce 423 325	Pr 356 326	Nd 328 325	Pm – 322	Sm 207 321	Eu 175 364	Gd 398 321
3454 920	weiches, silberglänzendes Metall 3468 798	weiches, silberglänzendes Metall 3017 931	weiches, silberglänzendes Metall 3027 1010	2730 1080	weiches, silberglänzendes Metall 1804 1072	weiches, silberglänzendes Metall 1439 822	weiches, silberglänzendes Metall 3000 1311
Lanthan	Cer	Praseodym	Neodym	Promethium	Samarium	Europium	Gadolinium
(227) 89 Ac 0,83 1,1	(232) 90 Th 0,97 1,3	(231) 91 Pa 0,94 1,5	(238) 92 U 0,99 1,4	(237) 93 Np 1,00 1,3	(244) 94 Pu 0,97 1,3	(243) 95 Am 0,96 1,3	(247) 96 Cm 0,96 1,3
Ac 406 334	Th 602 321	Pa 607 292	U 533 275	Np – 268	Pu – 274	Am – 326	Cm – 312
3300 1050	4850 1750	4227 1572	3930 1133	3902 639	3230 640	2607 1173	– 1345
Actinium	Thorium	Protactinium	Uran	Neptunium	Plutonium	Americium	Curium

Laschen entlang der gestrichelten Linien falzen (linke nach hinten, rechte nach vorne).
Seite entlang der durchgezogenen Linie ausschneiden.
Seiten 1 und 3 bündig am Falz aufkleben.

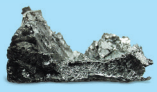
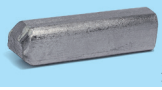
Falz

158,9 65 Tb 0,94 1,2	162,5 66 Dy 0,95 1,2	164,9 67 Ho 0,96 1,2	167,3 68 Er 0,98 1,2	168,9 69 Tm 0,99 1,2	173,0 70 Yb 1,00 1,1	175,0 71 Lu 0,87 1,2
Tb 389 317	Dy 290 316	Ho 301 315	Er 317 313	Tm 232 311	Yb 152 345	Lu 428 309
weiches, silberglänzendes Metall 2480 1360	weiches, silberglänzendes Metall 2335 1409	weiches, silberglänzendes Metall 2720 1470	weiches, silberglänzendes Metall 2510 1522	weiches, silberglänzendes Metall 1725 1545	weiches, silberglänzendes Metall 1193 824	weiches, silberglänzendes Metall 3315 1656
Terbium	Dysprosium	Holmium	Erbium	Thulium	Ytterbium	Lutetium
(247) 97 Bk 1,00 1,3	(251) 98 Cf 1,01 1,3	(252) 99 Es 1,03 1,3	(257) 100 Fm 1,04 1,3	(258) 101 Md 1,05 1,3	(259) 102 No 1,07 1,3	(266) 103 Lr 0,74 –
Bk – 301	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
– 1050	– 900					
Berkelium	Californium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobelium	Lawrencium

Lasche entlang der gestrichelten Linie nach hinten falzen.
Seite entlang der durchgezogenen Linie ausschneiden.
Seite 4 bündig am Falz aufkleben.

Falz

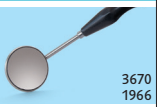
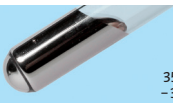
Falz

4	5	6	7
47,9 22 **Ti** 1,09 1,5	50,9 23 **V** 1,08 1,6	52,0 24 **Cr** 1,08 1,6	54,9 25 **Mn** 1,19 1,5
Ti 473 260	**V** 514 240	**Cr** 397 229	**Mn** 281 231
 3285 1667	 3350 1915	 2640 1903	 2030 1244
Titan	Vanadium	Chrom	Mangan
91,2 40 **Zr** 1,10 1,4	92,9 41 **Nb** 1,10 1,6	95,9 42 **Mo** 1,14 1,8	(98) 43 **Tc** 1,17 1,9
Zr 609 286	**Nb** 726 262	**Mo** 658 250	**Tc** 678 242
 4200 1857	 4758 2468	 4825 2620	4700 2172
Zirconium	Niob	Molybdän	Technetium
178,5 72 **Hf** 1,07 1,3	180,9 73 **Ta** 1,26 1,5	183,8 74 **W** 1,28 1,7	186,2 75 **Re** 1,26 1,9
Hf 619 281	**Ta** 782 263	**W** 849 251	**Re** 770 245
 4450 2227	 5534 3000	 5700 3410	 5870 3180
Hafnium	Tantal	Wolfram	Rhenium
(267) 104 **Rf**	(268) 105 **Db**	(271) 106 **Sg**	(270) 107 **Bh**
Rf	**Db**	**Sg**	**Bh**
Rutherfordium	Dubnium	Seaborgium	Bohrium

Lasche entlang der gestrichelten Linie nach vorne falzen.
Seite entlang der durchgezogenen Linie ausschneiden.
Seite 5 bündig am Falz aufkleben.

Falz

Falz

8	9	10	11	12
55,8 26 **Fe** 1,26 1,8	58,9 27 **Co** 1,26 1,8	58,7 28 **Ni** 1,22 1,8	63,5 29 **Cu** 1,24 1,9	65,4 30 **Zn** 1,50 1,6
Fe 416 228	Co 425 222	Ni 430 222	Cu 337 228	Zn 130 248
 3070 1535	 3100 1495	 2730 1453	 2595 1083	 909 420
Eisen	Cobalt	Nickel	Kupfer	Zink
101,1 44 **Ru** 1,18 2,2	102,9 45 **Rh** 1,20 2,2	106,4 46 **Pd** 1,34 2,2	107,9 47 **Ag** 1,21 1,9	112,4 48 **Cd** 1,44 1,7
Ru 643 238	Rh 557 240	Pd 378 245	Ag 285 257	Cd 119 278
 4150 2310	 3670 1966	 2930 1554	 2215 962	 767 321
Ruthenium	Rhodium	Palladium	Silber	Cadmium
190,2 76 **Os** 1,40 2,2	192,2 77 **Ir** 1,46 2,2	195,1 78 **Pt** 1,45 2,2	197,0 79 **Au** 1,48 2,4	200,6 80 **Hg** 1,67 1,9
Os 791 241	Ir 665 242	Pt 565 247	Au 366 257	Hg 61 291
 5020 3045	 4530 2410	 3830 1772	 2660 1064	 357 −39
Osmium	Iridium	Platin	Gold	Quecksilber
(277) 108 **Hs**	(278) 109 **Mt**	(281) 110 **Ds**	(282) 111 **Rg**	(285) 112 **Cn**
Hs	Mt	Ds	Rg	Cn
Hassium	Meitnerium	Darmstadtium	Roentgenium	Copernicium

Lasche entlang der gestrichelten Linie nach hinten falzen.
Seite entlang der durchgezogenen Linie ausschneiden.
Seite 6 bündig am Falz aufkleben.

Falz

	III 13	IV 14	V 15	VI 16	VII 17	VIII 18	
1						4,0 **2** **He** 3,94 – He 0 3438 –269 – Helium	1
2	10,8 **5** **B** 1,33 2,0 B 565 197 (S) 2250 Bor	12,0 **6** **C** 1,80 2,5 C_{Gr} 717 207 C_{Dia} 715 178 C_{60} 678 142 Graphit (S) 3370 Diamant (U, S) 3370 Fullerit > 360 Kohlenstoff	14,0 **7** **N** 2,33 3,0 N_2 473 110 –196 –210 Stickstoff	16,0 **8** **O** 2,14 3,5 O_2 249 121 O_3 202 128 Sauerstoff –183 –219 Ozon –111 –193 Sauerstoff	19,0 **9** **F** 2,79 4,0 F_2 79 142 –188 –220 Fluor	20,2 **10** **Ne** 3,45 – Ne 0 3438 –246 –249 Neon	2
3	27,0 **13** **Al** 0,96 1,5 Al 330 255 2330 660 Aluminium	28,1 **14** **Si** 1,31 1,8 Si 450 272 2477 1410 Silicium	31,0 **15** **P** 1,68 2,1 P_{sw} 356 267 P_{rt} 334 280 P_4 317 220 schwarzer Phosphor (U) 550 roter Phosphor (S) 600 weißer Phosphor 281 44 Phosphor	32,1 **16** **S** 1,66 2,5 S_8 277 205 445 120 Schwefel	35,5 **17** **Cl** 2,08 3,0 Cl_2 121 199 –34 –101 Chlor	39,9 **18** **Ar** 2,52 – Ar 0 3437 –186 –189 Argon	3
4	69,7 **31** **Ga** 0,96 1,6 Ga 272 270 2403 30 Gallium	72,6 **32** **Ge** 1,27 1,8 Ge 372 283 2830 937 Germanium	74,9 **33** **As** 1,57 2,0 As_{gr} 303 279 As_4 288 244 graues Arsen (S) 616 gelbes Arsen (U) 550 200 Arsen	79,0 **34** **Se** 1,56 2,4 Se_{gr} 227 301 Se_7 205 234 graues Selen 685 221 rotes Selen (U) 155 Selen	79,9 **35** **Br** 1,89 2,8 Br_2 112 228 59 –7 Brom	83,8 **36** **Kr** 2,24 – Kr 0 3435 –153 –157 Krypton	4
5	114,8 **49** **In** 0,93 1,7 In 243 297 2070 157 Indium	118,7 **50** **Sn** 1,18 1,8 Sn_{ws} 301 300 Sn_{gr} 303 325 weißes Zinn 2687 232 graues Zinn (U) 13 Zinn	121,8 **51** **Sb** 1,38 1,9 Sb 262 312 1635 631 Antimon	127,6 **52** **Te** 1,44 2,1 Te 197 324 1390 450 Tellur	126,9 **53** **I** 1,67 2,5 I_2 107 267 185 114 Iod	131,3 **54** **Xe** 1,94 – Xe 0 3430 –107 –112 Xenon	5
6	204,4 **81** **Tl** 0,98 1,8 Tl 182 306 1453 304 Thallium	207,2 **82** **Pb** 1,19 1,8 Pb 195 312 1751 327 Blei	209,0 **83** **Bi** 1,17 1,9 Bi 207 328 1580 271 Bismut	(209) **84** **Po** 1,35 2,0 Po 146 333 962 254 Polonium	(210) **85** **At** 1,54 2,2 At – – 335 300 Astat	(222) **86** **Rn** 1,72 – Rn 0 – –62 –71 Radon	6
7	(286) **113** **Nh** Nihonium	(289) **114** **Fl** Flerovium	(290) **115** **Mc** Moscovium	(293) **116** **Lv** Livermorium	(294) **117** **Ts** Tenness	(294) **118** **Og** Oganesson	7

Seite entlang der durchgezogenen Linie ausschneiden.