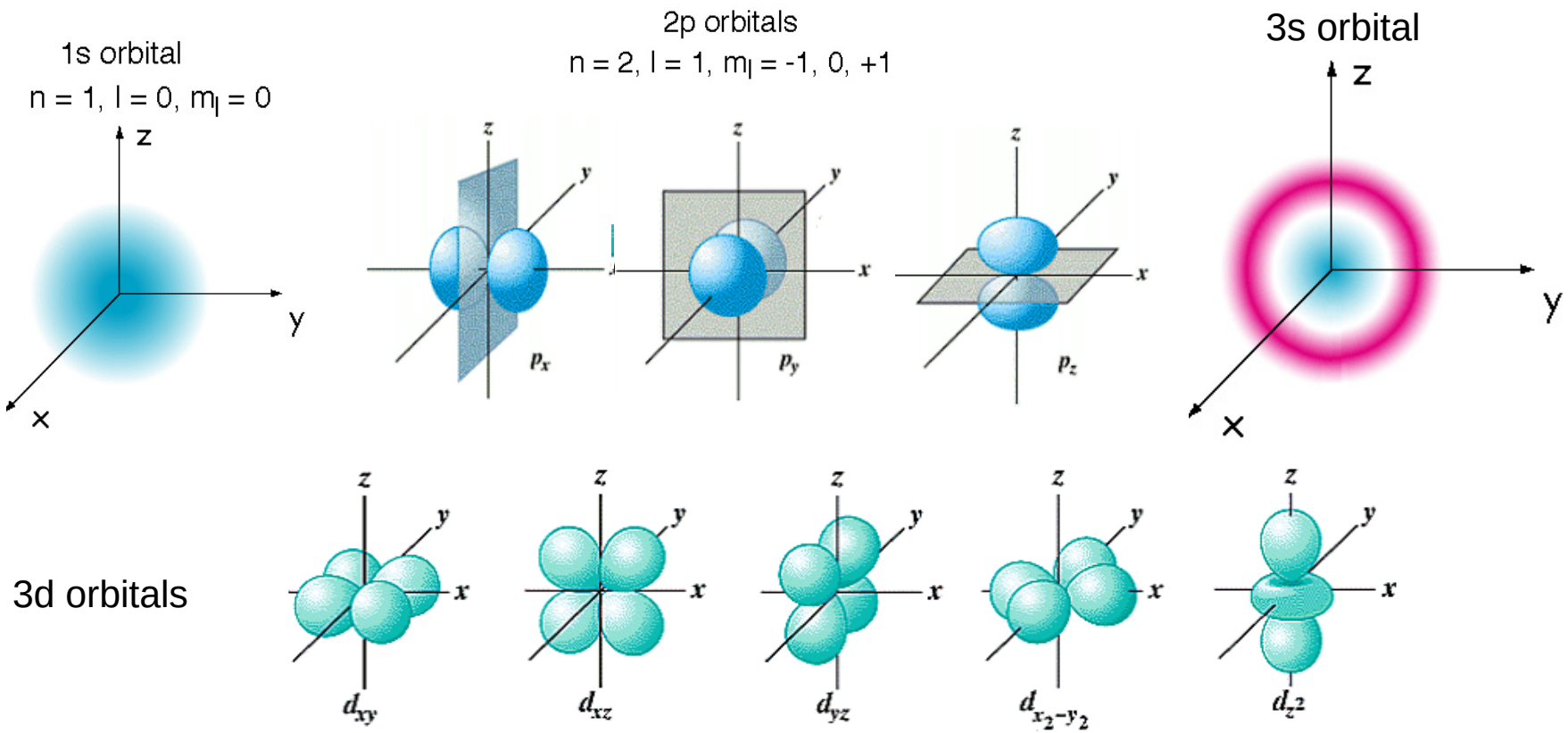
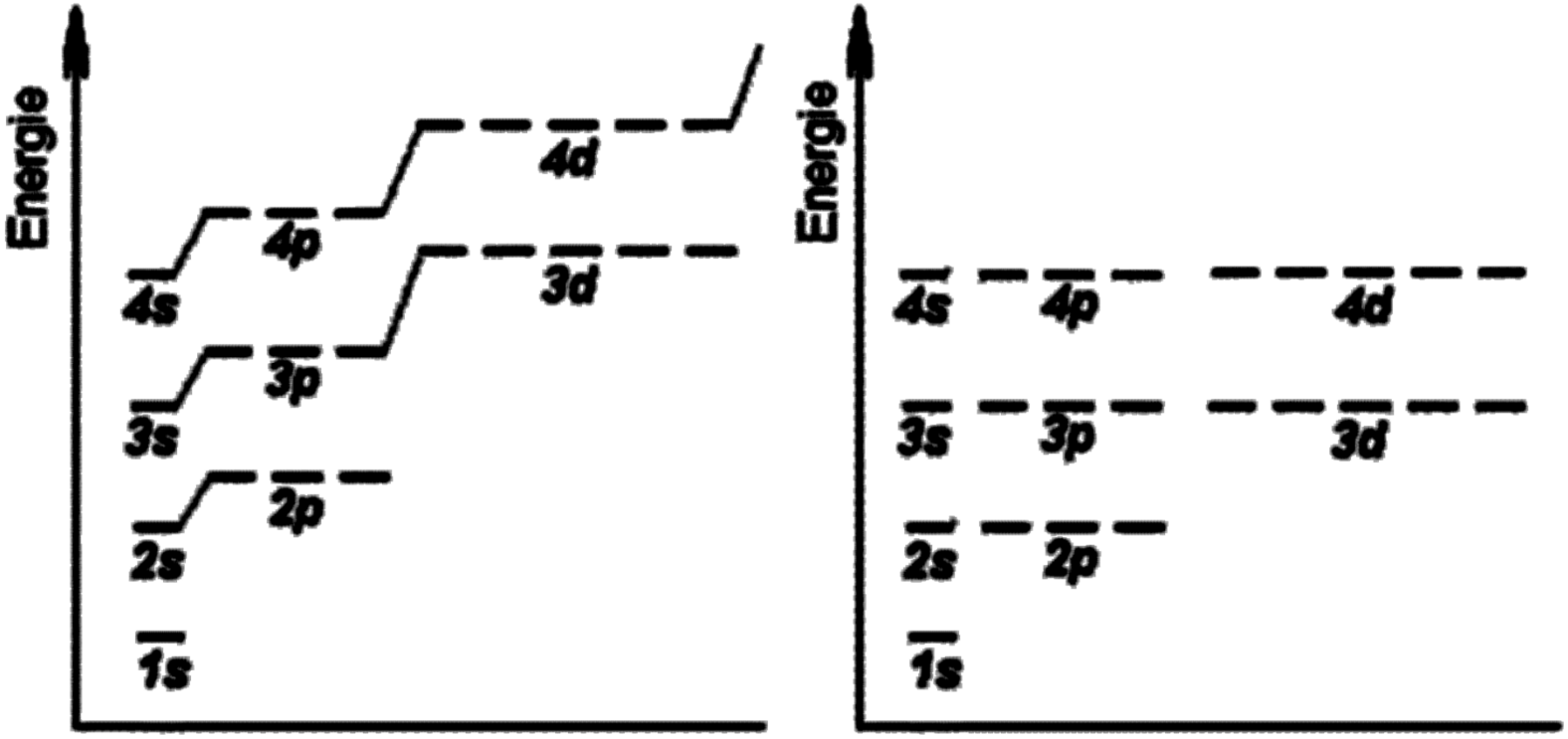
Wiederholung der letzten Vorlesungsstunde:

Stern-Gerlach-Versuch, Orbitalmodell, Heisenberg‘sche Unschärferelation, Schrödinger Gleichung, Zustände der Elektronen sind Orbitale, die durch 4 Quantenzahlen beschrieben werden, Hauptquantenzahl n, Nebenquantenzahl l, magnetische Quantenzahl m und Spinquantenzahl s. Energetische Abfolge der Orbitale, Pauli-Prinzip, Hund’sche Regel

Thema heute: Das wellenmechanische Atommodell (Orbitalmodell), Das Periodensystem der Elemente

Orbitale sind Elektronenzustände in einem Atom (quantenmechanisch gekennzeichnet durch die Quantenzahlen n, m, l)



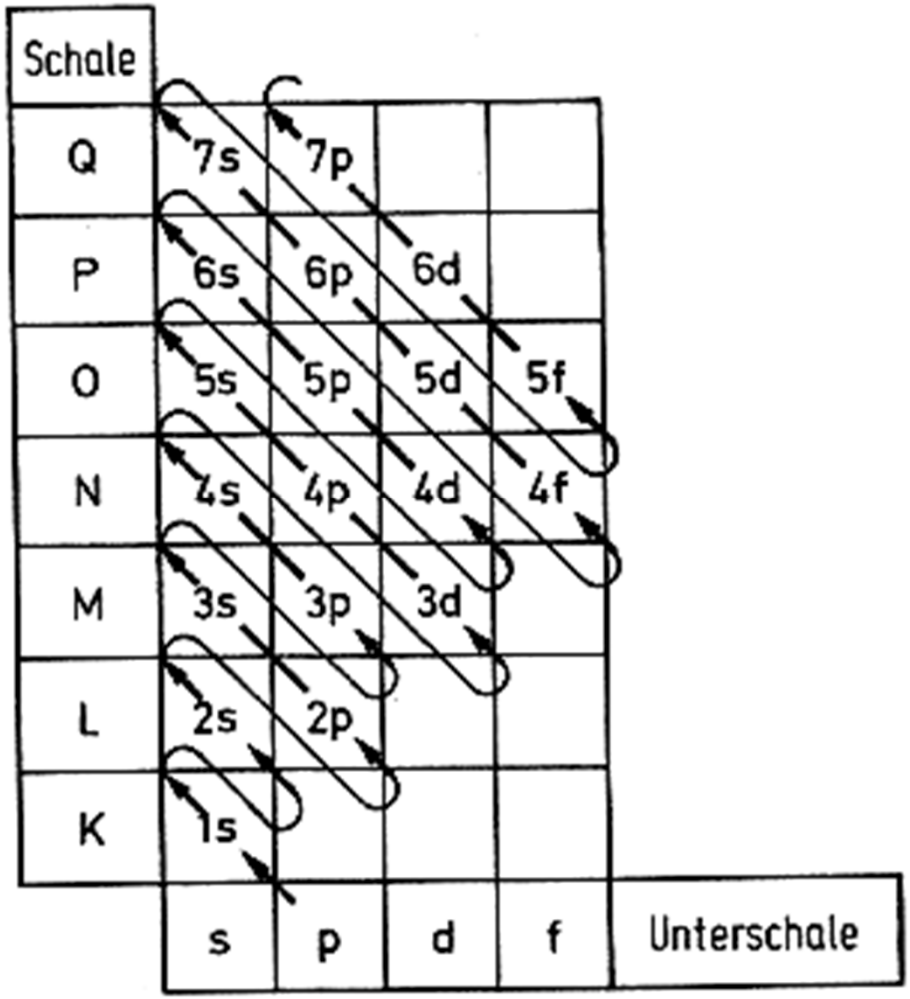


Termschema, links: Mehrelektronensystem, rechts: Wasserstoffatom

n	l		Orbital	m	s	Zahl der Elektronen, die untergebracht werden können		
1	0		1s	0	±½	2	}	2
2 2	0 1		2s 2p	0 -1, 0, +1	±½ 3 x ±½	2 6	}	8
3 3 3	0 1 2		3s 3p 3d	0 -1, 0, +1 -2, -1, 0, +1, +2	±½ 3 x ±½ 5 x ±½	2 6 10	}	18
4 4 4 4	0 1 2 3		4s 4p 4d 4f	0 -1, 0, +1 -2, -1, 0, +1, +2 -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3	±½ 3 x ±½ 5 x ±½ 7 x ±½	2 6 10 14	}	32

→ Pauli-Prinzip

□ : $2n^2$


Schale
Q
P
O
N
M
L
K
7s
7p
6s
6p
6d
5s
5p
5d
5f
4s
4p
4d
4f
3s
3p
3d
2s
2p
1s
s
p
d
f
Unterschale

Das Periodensystem der Elemente (PSE)

Die tabellarische Zusammenstellung der Elemente nach steigender Protonenzahl (Ordnungszahl) heißt Periodensystem der Elemente (PSE). Elemente, die eine analoge Elektronenkonfiguration der äußeren Schale (Valenzschale) besitzen, haben ähnliche Eigenschaften und bilden die Gruppen des PSE.

Die periodische Wiederholung analoger Elektronenkonfigurationen ist bedingt durch die Besetzung der verschiedenen Quantenzustände mit Elektronen und führt zu den verschiedenen Perioden wachsender Länge (2, 8, 18, 32).

		Elementzahl
Hauptgruppen:	Aufbau der s- und p-Niveaus	2 oder 8
Nebengruppen:	Aufbau der d-Niveaus	10
Lanthanoide u.:Actinoide:	Aufbau der f-Niveaus:	14

Historische Gesichtspunkte:

Entdeckung des PSE durch systematische Erforschung der Periodizität chemischer und physikalischer Eigenschaften der Elemente.

1829	Döbereiner	„Triaden“ (Cl, Br, I bzw. Ca, Sr, Ba)
1869	Meyer	„Atomvolumina“
1869	Mendelejew	„Periodensystem“

Die genaue Kenntnis des PSE ist Voraussetzung für systematisches chemisches Arbeiten!

PSE von Mendelejew

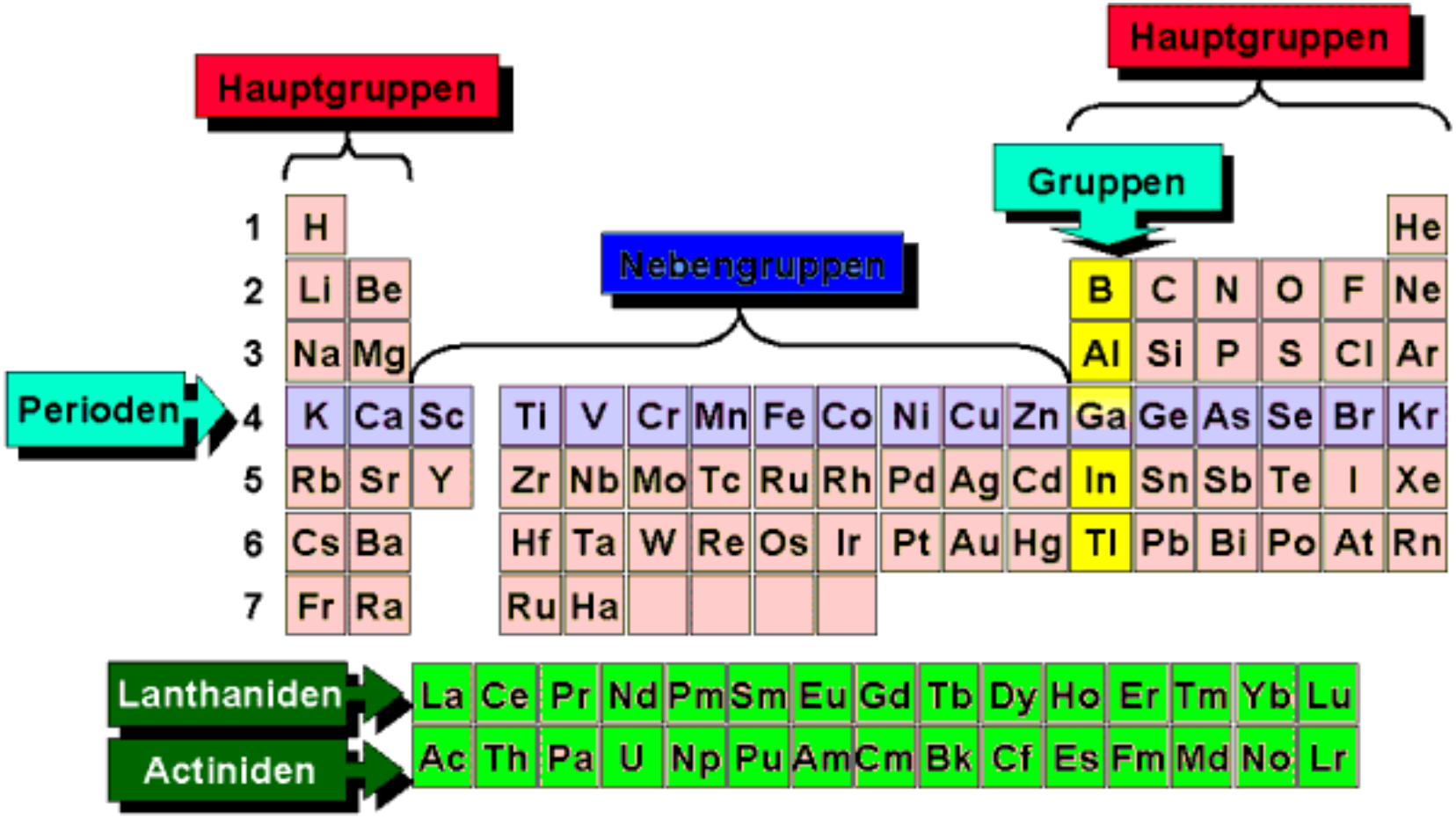
Reihen	Gruppe I. - R^2O	Gruppe II. - RO	Gruppe III. - R^2O^3	Gruppe IV. RH^4 RO^2	Gruppe V. RH^3 R^2O^5	Gruppe VI. RH^2 RO^3	Gruppe VII. RH R^2O^7	Gruppe VIII. - RO^4
1	H = 1							
2	Li = 7	Be = 9,4	B = 11	C = 12	N = 14	O = 16	F = 19	
3	Na = 23	Mg = 24	Al = 27,3	Si = 28	P = 31	S = 32	Cl = 35,5	
4	K = 39	Ca = 40	- = 44	Ti = 48	V = 51	Cr = 52	Mn = 55	Fe = 56, Co=59 Ni=59, Cu=63
5	(Cu = 63)	Zn = 65	- = 68	- = 72	As = 75	Se = 78	Br = 80	
6	Rb = 85	Sr = 87	?Yt = 88	Zr = 90	Nb = 94	Mo = 96	- = 100	Ru=104, Rh=104 Pd=106, Ag=108
7	Ag = 108	Cd = 112	In = 113	Sn = 118	Sb = 122	Te = 125	J = 127	
8	Cs = 133	Ba = 137	?Di = 138	?Ce = 140	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	
10	-	-	?Er = 178	?La = 180	Ta = 182	W = 184	-	Os=195, Ir=197, Pt=198, Au=199
11	(Au = 199)	Hg = 200	Tl = 204	Pb = 207	Bi = 208	-	-	-
12	-	-	-	Th = 231	-	U = 240	-	

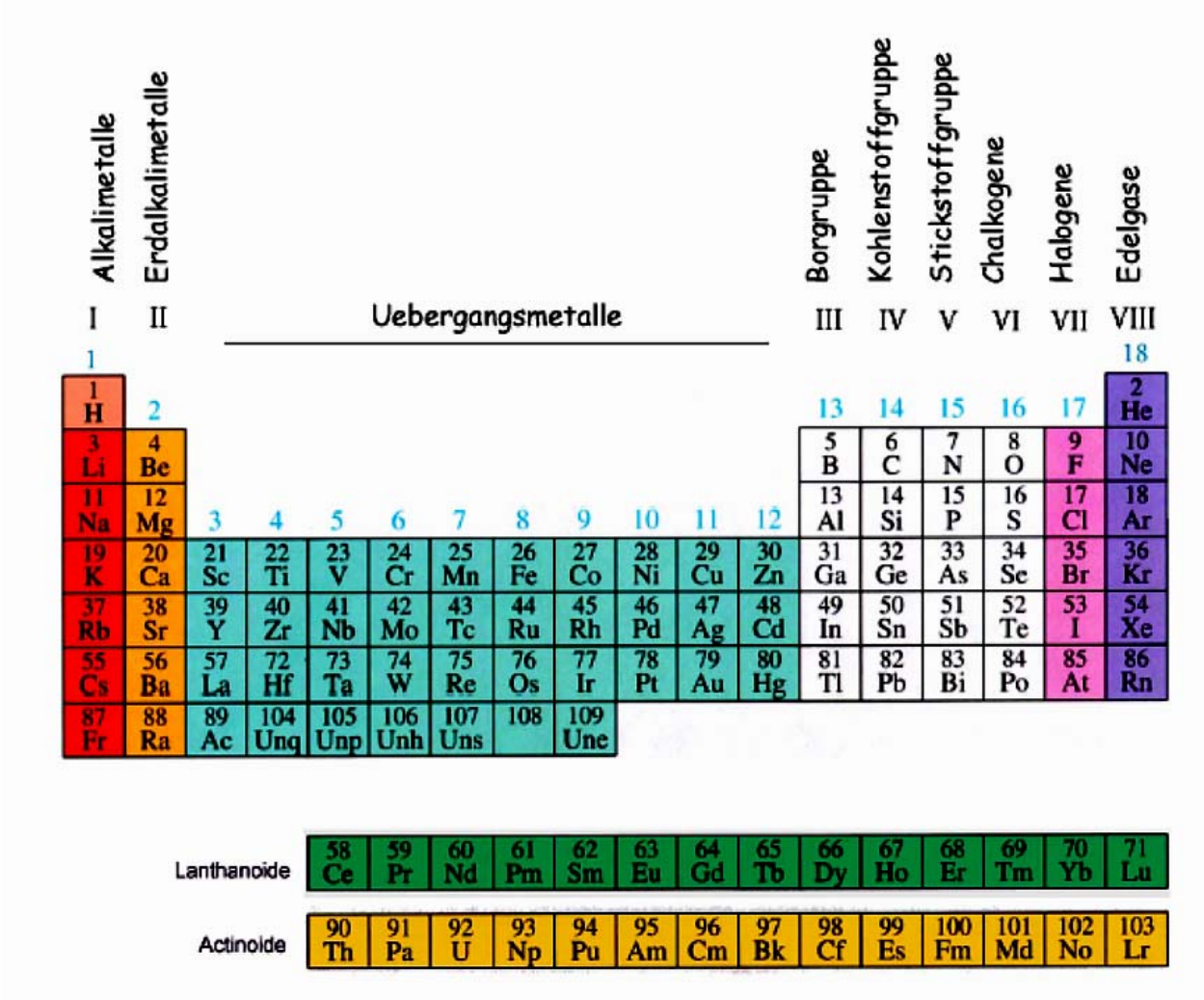
Voraussagen von Mendelejew über bis dahin unbekannte Elemente:

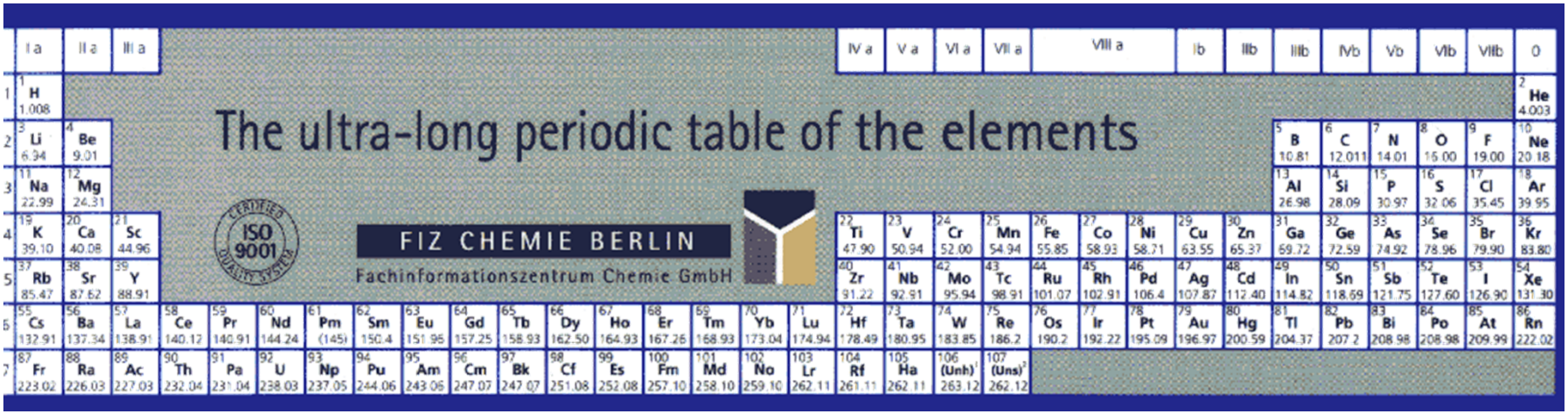
Element	Atommasse ($g \cdot mol^{-1}$)	Dichte ($g \cdot cm^{-3}$)	Oxid	Chlorid
Eka-Silicium	72	5,5	EsO_2	$EsCl_4$
Germanium	72,3	5,47	GeO_2	$GeCl_4$

Das Periodensystem: Begriffe und Einteilungen

- Anordnung der Elemente nach steigender Ordnungszahl
- Periodische Wiederholung von Eigenschaften, physikalischen (z.B. Atomvolumen) oder chemischen (z.B. Verhalten gegen H_2O u.a.)


Hauptgruppen
Hauptgruppen
Gruppen
Nebengruppen
Perioden
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 Hf Ta W Re Os Ir Pt Au Hg Tl Pb Bi Po At Rn
7 Fr Ra Ru Ha
Lanthaniden La Ce Pr Nd Pm Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb Lu
Actiniden Ac Th Pa U Np Pu Am Cm Bk Cf Es Fm Md No Lr


Alkalimetalle
Erdalkalimetalle
Uebergangsmetalle
Borgruppe
Kohlenstoffgruppe
Stickstoffgruppe
Chalkogene
Halogene
Edelgase
I II III IV V VI VII VIII
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
1 H 2 He
3 Li 4 Be 5 B 6 C 7 N 8 O 9 F 10 Ne
11 Na 12 Mg 13 Al 14 Si 15 P 16 S 17 Cl 18 Ar
19 K 20 Ca 21 Sc 22 Ti 23 V 24 Cr 25 Mn 26 Fe 27 Co 28 Ni 29 Cu 30 Zn 31 Ga 32 Ge 33 As 34 Se 35 Br 36 Kr
37 Rb 38 Sr 39 Y 40 Zr 41 Nb 42 Mo 43 Tc 44 Ru 45 Rh 46 Pd 47 Ag 48 Cd 49 In 50 Sn 51 Sb 52 Te 53 I 54 Xe
55 Cs 56 Ba 57 La 72 Hf 73 Ta 74 W 75 Re 76 Os 77 Ir 78 Pt 79 Au 80 Hg 81 Tl 82 Pb 83 Bi 84 Po 85 At 86 Rn
87 Fr 88 Ra 89 Ac 104 Unq 105 Unp 106 Unh 107 Uns 108 109 Une
Lanthanoide
58 Ce 59 Pr 60 Nd 61 Pm 62 Sm 63 Eu 64 Gd 65 Tb 66 Dy 67 Ho 68 Er 69 Tm 70 Yb 71 Lu
Actinoide
90 Th 91 Pa 92 U 93 Np 94 Pu 95 Am 96 Cm 97 Bk 98 Cf 99 Es 100 Fm 101 Md 102 No 103 Lr


The ultra-long periodic table of the elements
FIZ CHEMIE BERLIN
Fachinformationszentrum Chemie GmbH
ISO 9001

Periodensystem der Elemente (PSE)

IA — Gruppenbezeichnung nach Chemical Abstracts Service (CAS) bis 1986 — VIIIA

1 — IUPAC - Empfehlung 1986 — 18

1	1 H 1,008	IIA 2											IIIA 13	IVA 14	VA 15	VIA 16	VIIA 17	2 He 4,003
2	3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18
3	11 Na 22,99	12 Mg 24,31	IIIB 3	IVB 4	VB 5	VIB 6	VIIB 7	8	VIII 9	10	IB 11	IIB 12	13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,07	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
4	19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,39	31 Ga 72,61	32 Ge 69,72	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
5	37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc* 98,91	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29
6	55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 La 138,91	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,09	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,20	83 Bi 208,98	84 Po* 208,98	85 At* 210,00	86 Rn* 222,02
7	87 Fr* 223,02	88 Ra* 226,03	89 Ac* 227,03	104 Db$^{\Delta}$ 261,11	105 Jl$^{\Delta}$ 262,11	106 Rf$^{\Delta}$ 263,11	107 Bh$^{\Delta}$ 262,12	108 Hn$^{\Delta}$	109 Mt	110								

Lanthanoide	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm* 146,92	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04	71 Lu 174,97
Actinoide	90 Th* 232,04	91 Pa* 231,04	92 U* 238,03	93 Np* 237,05	94 Pu* 244,06	95 Am* 243,06	96 Cm* 247,07	97 Bk* 247,09	98 Cf* 251,08	99 Es* 252,08	100 Fm* 257,10	101 Md* 258,10	102 No* 259,10	103 Lr* 260,11

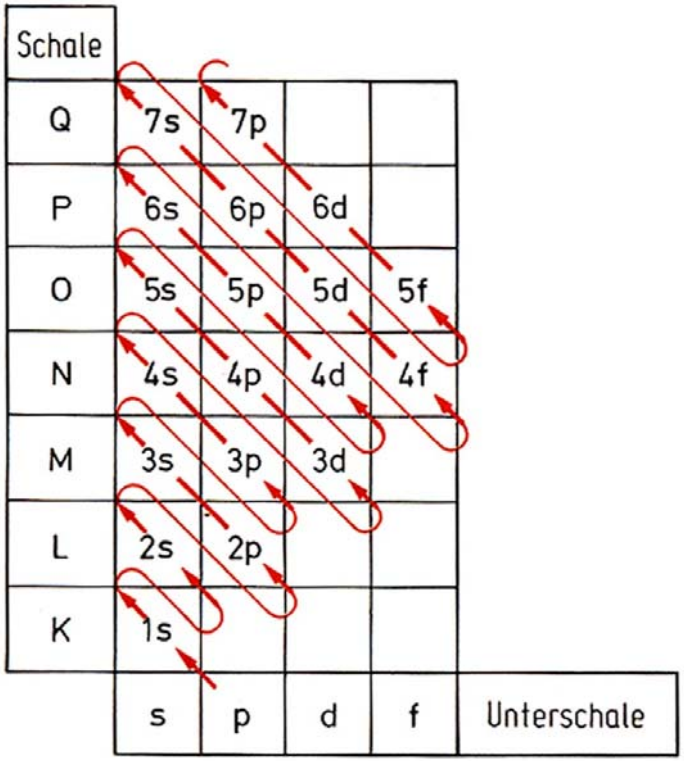
* Radioaktive Elemente; $^{\Delta}$ Elementbezeichnung nach IUPAC-Empfehlung

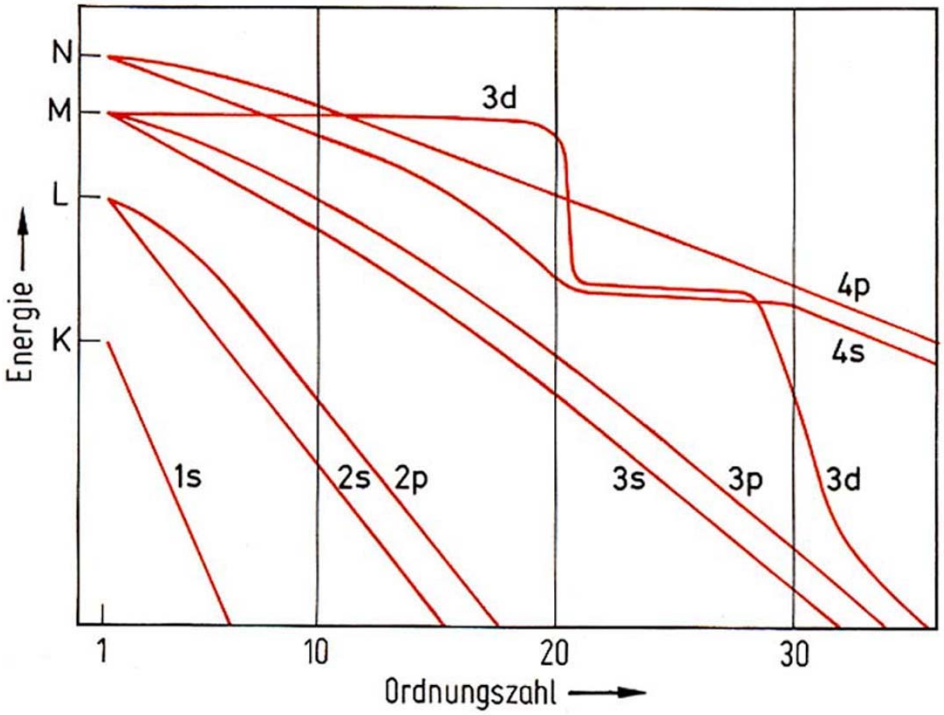
Hauptgruppenelemente-Übergangsmetalle, „a-Gruppen“, „b-Gruppen“
Neueste IUPAC-Empfehlungen: Gruppe 1-18; Nachteil: keine Relation zur Zahl der Valenzelektronen

Elektronenkonfiguration der ersten 36 Elemente
Ein Kästchen symbolisiert ein Orbital, ein Pfeil ein Elektron, die Pfeilrichtung die Spinrichtung des Elektrons

Z	Element	K 1s	L 2s	L 2p	M 3s	M 3p	M 3d	N 4s	N 4p	Symbol	Periode
1	H	↑								$1s^1$	1
2	He	↑↓								$1s^2$	
3	Li	↑↓	↑							[He] $2s^1$	2
4	Be	↑↓	↑↓							[He] $2s^2$	
5	B	↑↓	↑↓	↑						[He] $2s^2 2p^1$	
6	C	↑↓	↑↓	↑ ↑						[He] $2s^2 2p^2$	
7	N	↑↓	↑↓	↑ ↑ ↑						[He] $2s^2 2p^3$	
8	O	↑↓	↑↓	↑↓ ↑ ↑						[He] $2s^2 2p^4$	
9	F	↑↓	↑↓	↑↓ ↑↓ ↑						[He] $2s^2 2p^5$	
10	Ne	↑↓	↑↓	↑↓ ↑↓ ↑↓						[He] $2s^2 2p^6$	
11	Na	Neonkonfiguration [Ne]			↑					[Ne] $3s^1$	3
12	Mg				↑↓					[Ne] $3s^2$	
13	Al				↑↓	↑				[Ne] $3s^2 3p^1$	
14	Si				↑↓	↑ ↑				[Ne] $3s^2 3p^2$	
15	P				↑↓	↑ ↑ ↑				[Ne] $3s^2 3p^3$	
16	S				↑↓	↑↓ ↑ ↑				[Ne] $3s^2 3p^4$	
17	Cl				↑↓	↑↓ ↑↓ ↑				[Ne] $3s^2 3p^5$	
18	Ar				↑↓	↑↓ ↑↓ ↑↓				[Ne] $3s^2 3p^6$	
19	K	Argonkonfiguration [Ar]						↑		[Ar] $4s^1$	4
20	Ca							↑↓		[Ar] $4s^2$	
21	Sc						↑	↑↓		[Ar] $4s^2 3d^1$	
22	Ti						↑ ↑	↑↓		[Ar] $4s^2 3d^2$	
23	V						↑ ↑ ↑	↑↓		[Ar] $4s^2 3d^3$	
24	*Cr						↑ ↑ ↑ ↑ ↑	↑		[Ar] $4s^1 3d^5$	
25	Mn						↑ ↑ ↑ ↑ ↑	↑↓		[Ar] $4s^2 3d^5$	
26	Fe						↑↓ ↑ ↑ ↑ ↑	↑↓		[Ar] $4s^2 3d^6$	
27	Co						↑↓ ↑↓ ↑ ↑ ↑	↑↓		[Ar] $4s^2 3d^7$	
28	Ni						↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑ ↑	↑↓		[Ar] $4s^2 3d^8$	
29	*Cu						↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓	↑		[Ar] $4s^1 3d^{10}$	
30	Zn						↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓	↑↓		[Ar] $4s^2 3d^{10}$	
31	Ga						↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓	↑↓	↑	[Ar] $4s^2 3d^{10} 4p^1$	
32	Ge						↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓	↑↓	↑ ↑	[Ar] $4s^2 3d^{10} 4p^2$	
33	As						↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓	↑↓	↑ ↑ ↑	[Ar] $4s^2 3d^{10} 4p^3$	
34	Se						↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓	↑↓	↑↓ ↑ ↑	[Ar] $4s^2 3d^{10} 4p^4$	
35	Br						↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓	↑↓	↑↓ ↑↓ ↑	[Ar] $4s^2 3d^{10} 4p^5$	
36	Kr						↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓	↑↓	↑↓ ↑↓ ↑↓	[Ar] $4s^2 3d^{10} 4p^6$	

Schema zur Reihenfolge der Besetzung von Unterschalen	Änderung der Energie der Unterschalen mit wachsender Ordnungszahl





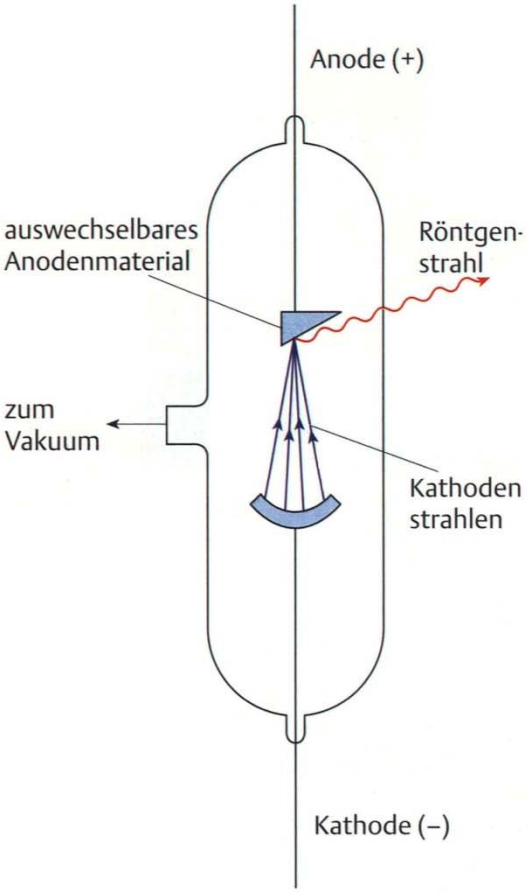
Besonderheiten:

Nach den 4s- werden die 3d- Orbitale aufgefüllt (Sc – Zn) ➔ Zn (Cd, Hg)
Diese verhalten sich wie Hauptgruppenelemente.

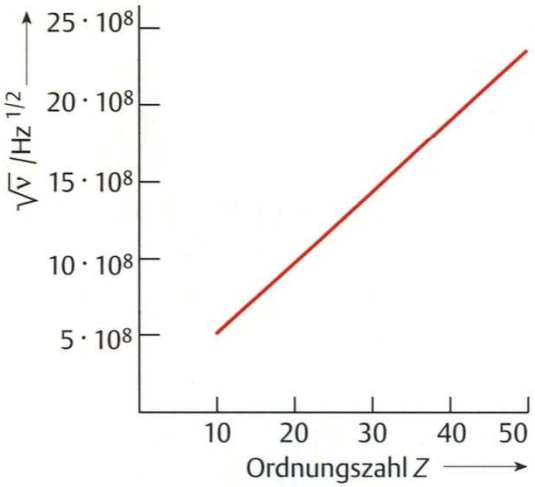
6s (Cs, Ba), dann 5d (nur La) dann 4f (Cer....Lu), nach den 14 Lanthaniden werden die 5d-Orbitale (Hf....Hg) weiter aufgefüllt.

Besonders stabil: Halb- oder ganz gefüllte Schalen!
Cu (Ag, Au): nicht $3d^9 4s^2$ sondern $3d^{10} 4s^1$
Cr (Mo, W): nicht $3d^4 4s^2$ sondern $3d^5 4s^1$
weiterhin: f14 und f7 „Schalen“ besonders stabil.

Der experimentell Nachweis einer Ordnungszahl mit Hilfe von Röntgenstrahlung



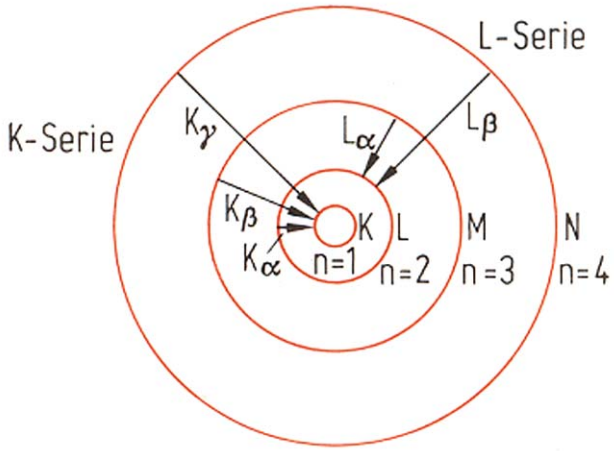
Röntgenröhre



Zusammenhang zwischen Ordnungszahl und Frequenz von charakteristischen Linien im Röntgenspektrum

Diese experimentell meßbare Kurve wird durch das sog. Moseleysche Gesetz beschrieben:

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{3}{4} R_{\infty} (Z-1)^2$$



Mit:

R_{∞} = Rydberg-Konstante

Z = Ordnungszahl

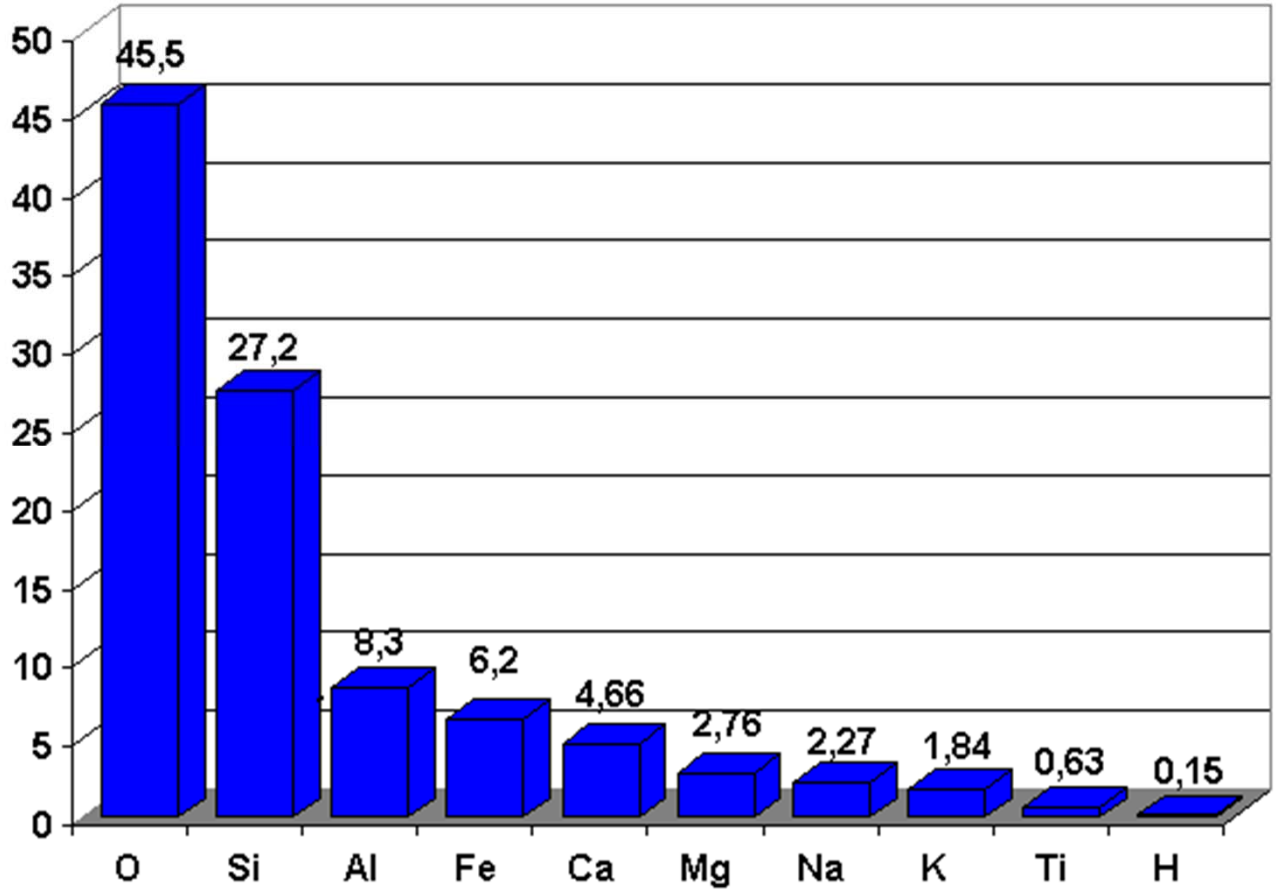
λ = Wellenlänge der K_{α}-Linie

Trends innerhalb des PSE
Metalle, Nichtmetalle, Halbmetalle (Zintl-Grenze)

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

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

Häufigkeit der Elemente in der Erdkruste (Lithosphäre)



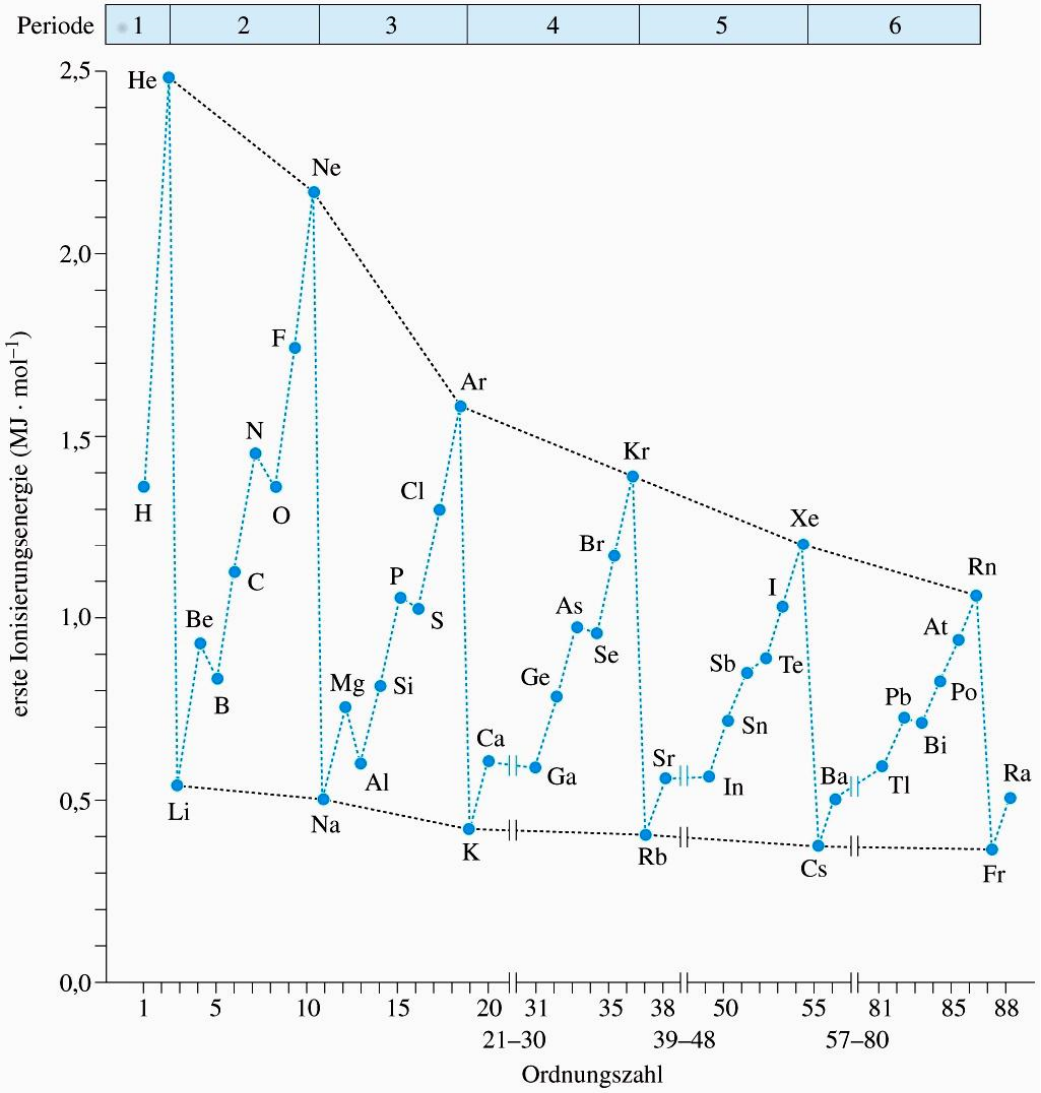
Periodizität chemischer und physikalischer Eigenschaften:

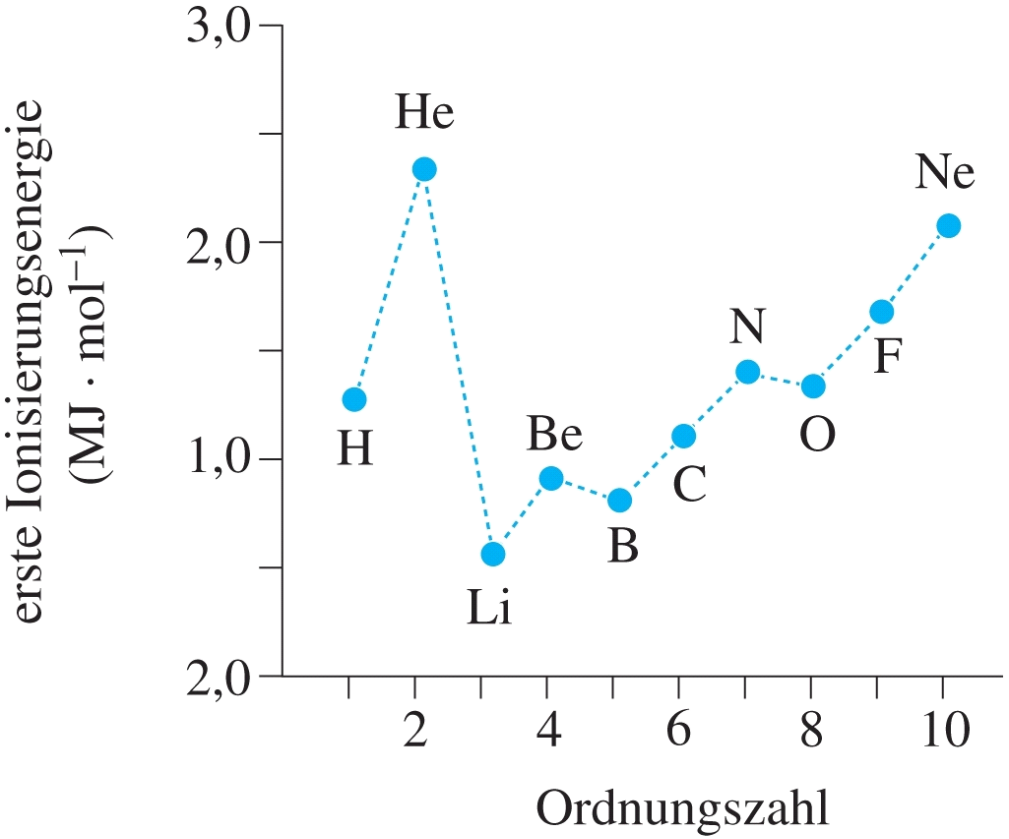
Ionisierungsenergie:

Erste Ionisationsenergie: Energie, die aufgebrachte werden muss, um aus einem gasförmigen Atom das erste Elektron zu entfernen, wobei ein Kation X+(g) entsteht.

➔ 2., 3.,.... Ionisationsenergie.

$$X(g) \longrightarrow X^{+}(g) + e^{-}$$


Periode
1
2
3
4
5
6
erste Ionisierungsenergie (MJ · mol⁻¹)
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
He
Ne
Ar
Kr
Xe
Rn
H
Li
Na
K
Rb
Cs
Fr
Be
B
C
N
O
F
Mg
Al
Si
P
S
Cl
Ca
Ga
Ge
As
Se
Br
Sr
In
Sn
Sb
Te
I
Ba
Tl
Pb
Bi
Po
At
Ra
1
5
10
15
20
31
35
38
50
55
81
85
88
21–30
39–48
57–80
Ordnungszahl



Li	$1s^2 2s^1$
Be	$\mathbf{1s^2 2s^2}$
B	$1s^2 2s^2 2p^1$
C	$1s^2 2s^2 2p^2$
N	$\mathbf{1s^2 2s^2 2p^3}$
O	$1s^2 2s^2 2p^4$
F	$1s^2 2s^2 2p^5$
Ne	$\mathbf{1s^2 2s^2 2p^6}$

Voll-/halbbesetzte Unterschalen: besonders stabil.

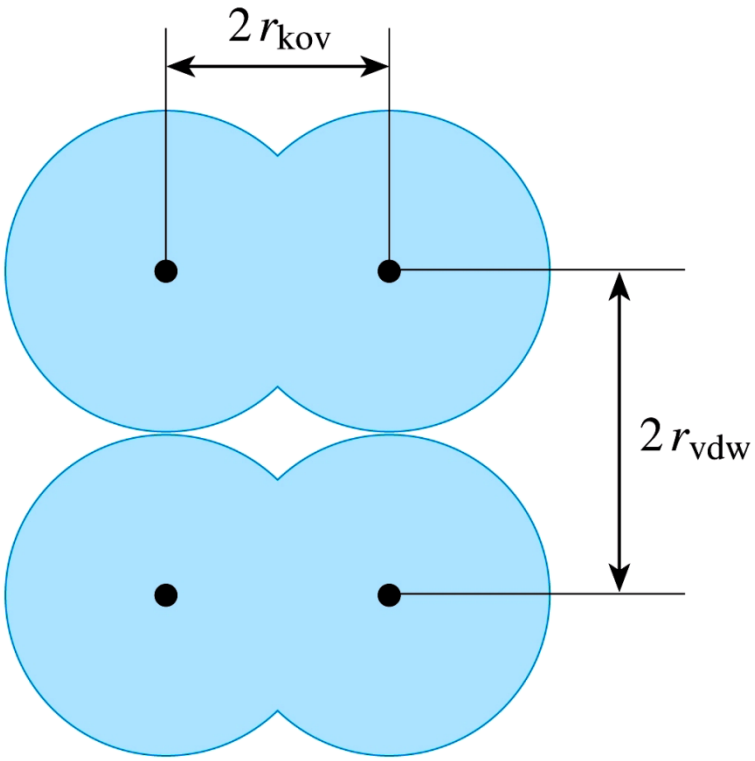
Atomradien (Kovalenzradien):

Aus den Atomabständen geeigneter Verbindungen bzw. Elemente

z.B. r_C aus $d_{C\text{-}C}$ (Diamant) = 1,54 Å
= 154 pm

r_C = 0,77 Å = 77 pm

(Für Einfachbindung!, C = C, C ≡ C sind kürzer)



Atomradius r_A und Abschirmung

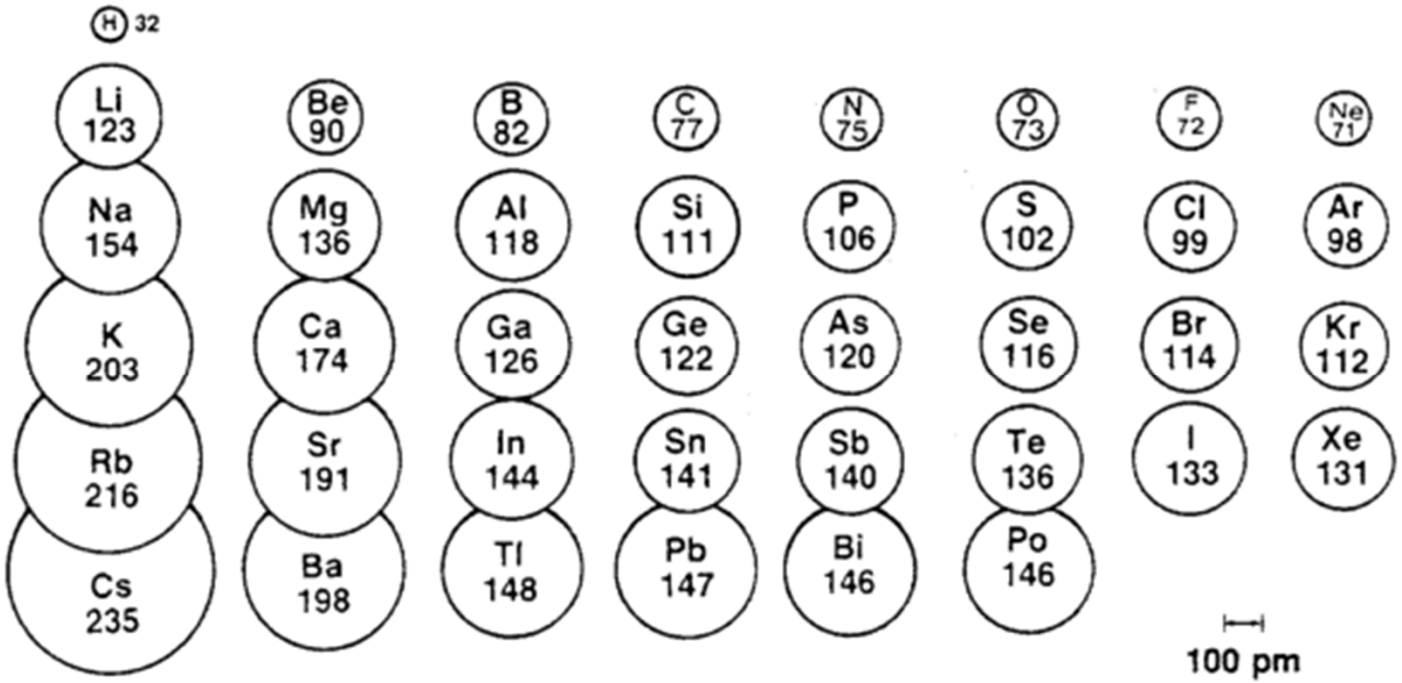
Tendenziell nimmt der Atomradius r_A (bei kovalenten Bindungen) von **links nach rechts** innerhalb einer Periode **ab**.

Dies lässt sich durch die zunehmende Abschirmung erklären. Abschirmung bedeutet, dass die Elektronen niedrigerer Schalen die positive Ladung des Kernes abschirmen und die weiter außen sitzenden Elektronen eine geringere Anziehung an den Kern erfahren.

Ionenradius r_I

(1) Kationen sind kleiner als ihre zugrunde liegenden Atome, da die Elektronen durch die erhöht positive Ladung stärker zum Kern gezogen werden.
(2) **Anionen** sind größer als ihre zugrunde liegenden Atome.

Trend im Periodensystem: Der Ionenradius r_I nimmt innerhalb einer Gruppe des Periodensystems zu. Dies hängt damit zusammen, dass in jeder Periode eine neue Schale begonnen wird.



Metallische oder kovalente Radien der Hauptgruppenelemente in pm (10^{-12} m)

Atomradien nehmen in den Gruppen des PSE von oben nach unten zu!
Atomradien nehmen in den Perioden des PSE von links nach rechts leicht ab!

Besonderheit: *Lanthanoidenkontraktion*

Lanthanoidenkontraktion

Radien der dreiwertigen Lanthanoidionen nehmen bei steigender Kernladungszahl stetig ab. Radius La^{3+}-Ion: 114 pm, Lu^{3+} 85 pm.

Anziehende Wirkung der Kernladung auf ein 4f-Elektron ist nur unvollständig durch die anderen Außenelektronen abgeschirmt. Daher führt die mit steigender Ordnungszahl zunehmende Kernladung zu einer festeren und engeren Bindung der Außenelektronen und somit zu einer Verkleinerung des Ionenradius.

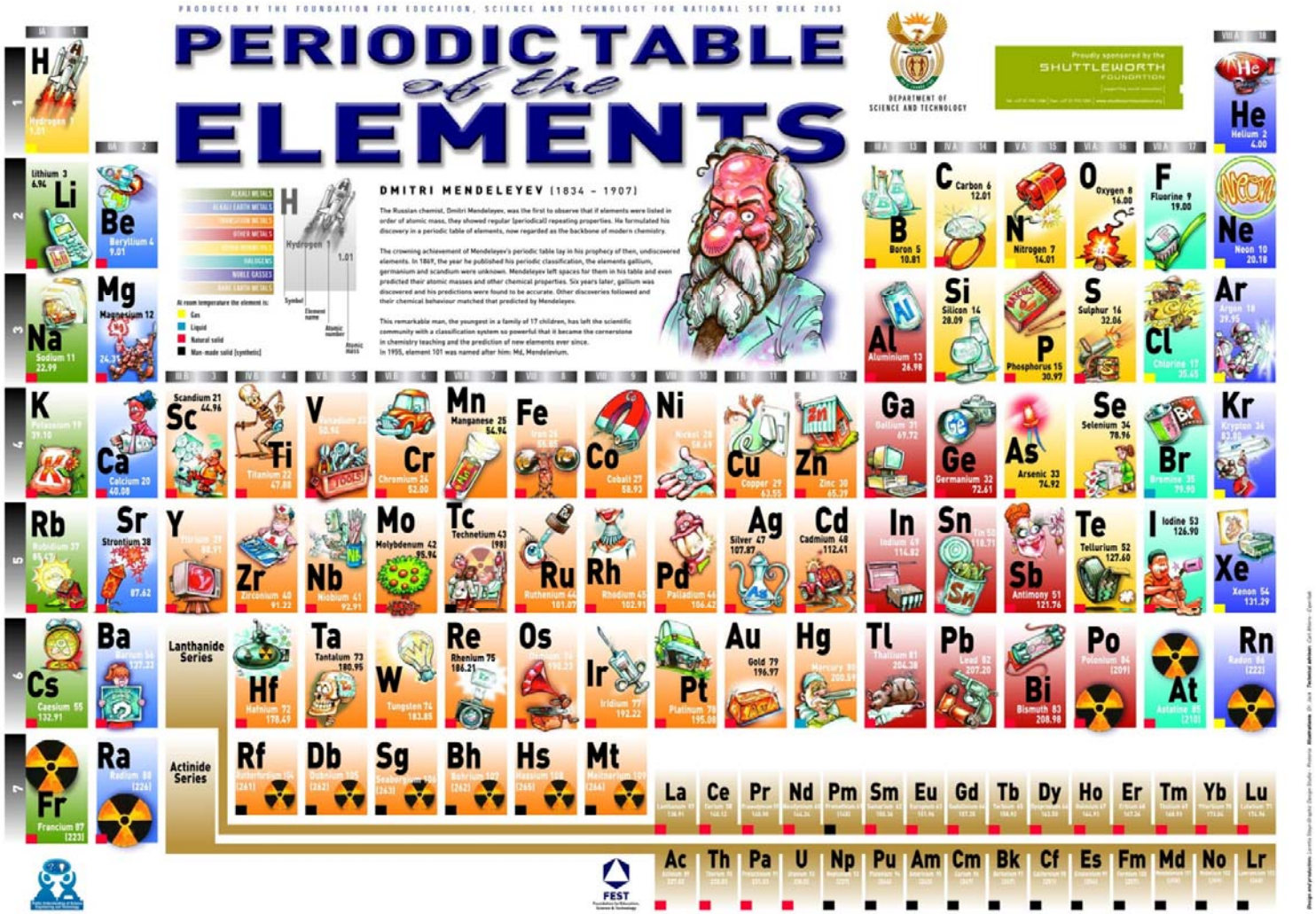
Die große Ähnlichkeit ihren Ionenradien erklärt sowohl das gemeinsame Vorkommen der Lanthanoide in Mineralien als auch die Schwierigkeiten bei ihrer Trennung.

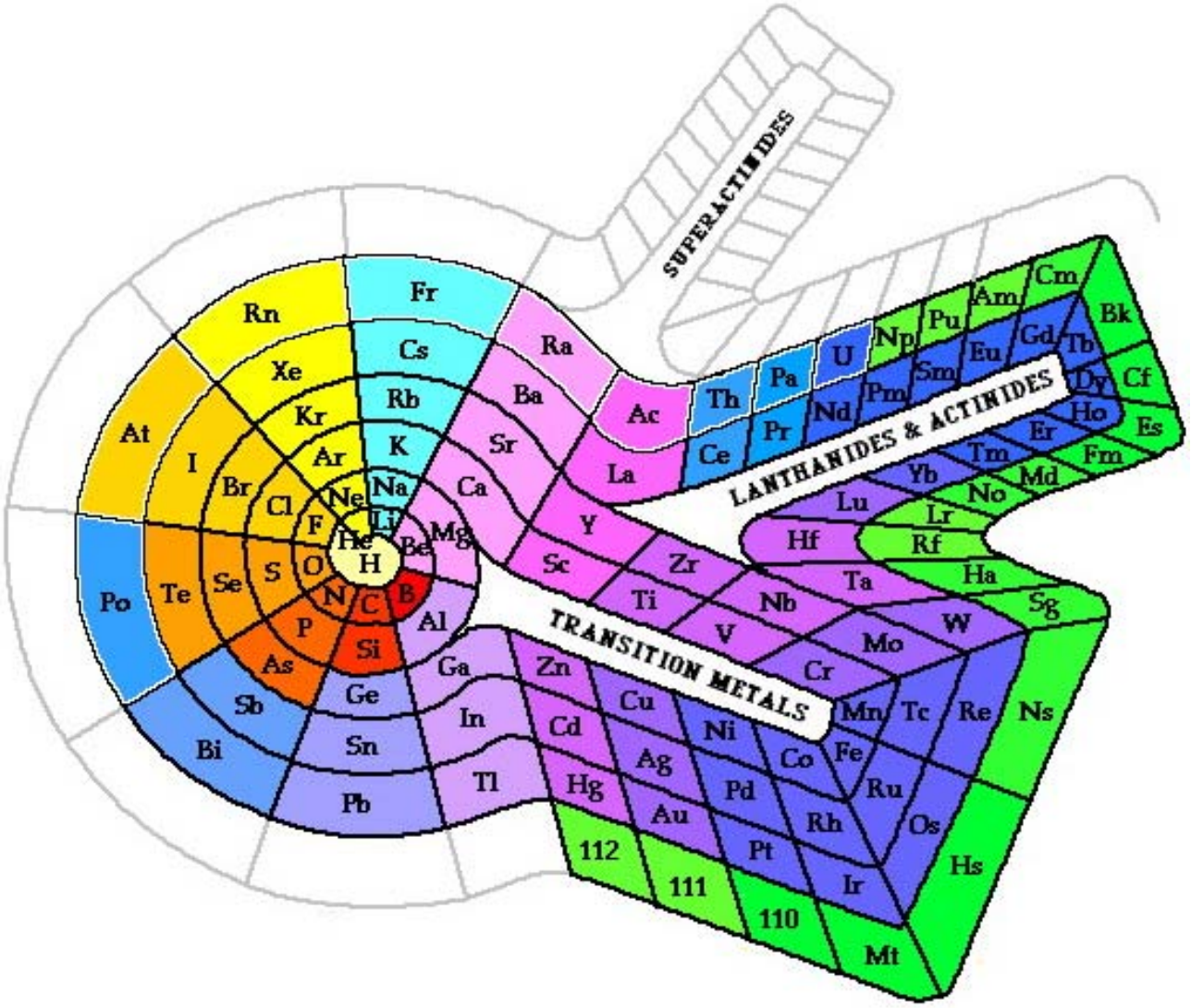
Auch außerhalb der Gruppe der Lanthanoide zeigen sich Auswirkungen der Lanthanoidenkontraktion:
Die Atom- und Ionenradien der 6d-Elemente, Hafnium bis Quecksilber sind fast identisch mit denen der leichteren 5d-Elemente, Zirkonium bis Cadmium.

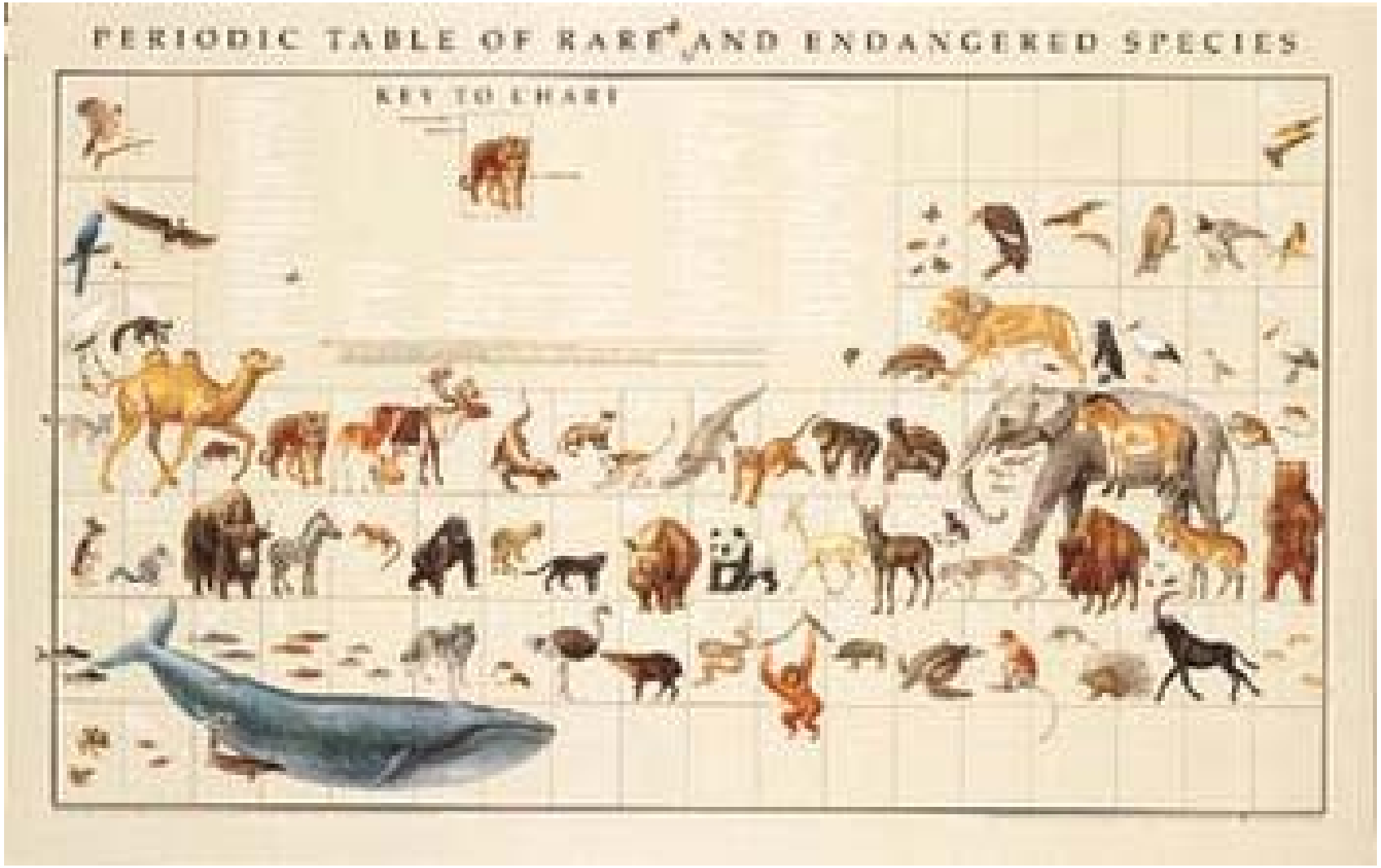
Damit sind sie deutlich kleiner, als man es aufgrund der Trends des Periodensystems erwarten würde. Folge: Schwierigkeiten bei der Trennung der Elemente.
Diese Probleme nehmen mit steigender Ordnungszahl ab, z. B. ist es sehr schwierig die Elementpaare Zirkonium und Hafnium oder Niob und Tantal zu trennen, die Auftrennung von Silber und Gold hingegen gelingt relativ einfach.

Die Tatsache, daß das Zirkonium wegen seiner geringen Tendenz zur Neutronenabsorption beim Bau von Atomreaktoren und Brennelement-ummantelungen verwendet wird, das Hafnium wegen seines ca. 600mal höheren Neutroneneinfangquerschnitts bei dieser Anwendung jedoch äußerst unerwünscht ist, zeigt die Bedeutung geeigneter Trennverfahren.

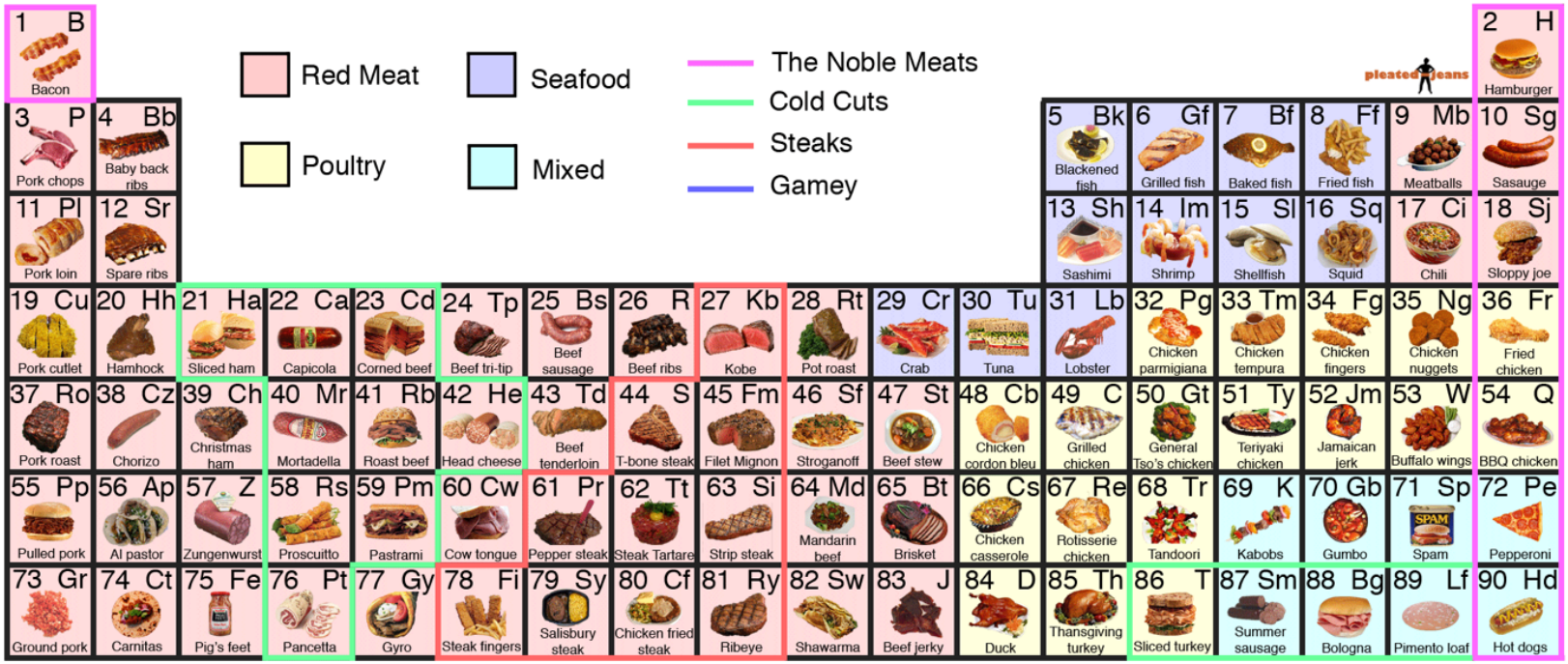
Ar
18
Argon
Atomic Weight
Density
Melting Point
Boiling Point
A noble gas, argon is inert and colorless until an electric current excites it to a rich sky-blue glow. As one of the least expensive noble gases, dense argon is often used as a shield gas to protect against oxidation.
He
Ne
Ar
Kr
Xe


PRODUCED BY THE FOUNDATION FOR EDUCATION, SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR NATIONAL SET WEEK 2003
PERIODIC TABLE of the ELEMENTS
DEPARTMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
SHUTTLEWORTH FOUNDATION
DMITRI MENDELEYEV (1834 - 1907)
Lanthanide Series
Actinide Series
FEST


SUPERACTINIDES
LANTHANIDES & ACTINIDES
TRANSITION METALS
Rn
Fr
Cs
Ra
Xe
Rb
Ba
Ac
Kr
K
Sr
Ar
Na
Ca
Ne
Li
Mg
He
Be
H
Y
Sc
Zr
Ti
Nb
V
Ta
Mo
Cr
W
Mn
Tc
Re
Ns
Fe
Ru
Os
Hs
Co
Rh
Ir
Mt
Ni
Pd
Pt
110
Cu
Ag
Au
111
Zn
Cd
Hg
112
Ga
In
Tl
Al
Ge
Sn
Pb
B
C
Si
N
P
As
O
S
Se
Te
Po
F
Cl
Br
I
At
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
Hf
Rf
Ha
Sg
La
Sb
Bi

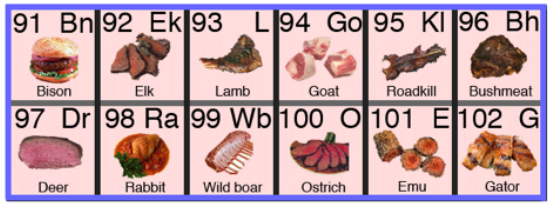

PERIODIC TABLE OF RARE AND ENDANGERED SPECIES
KEY TO CHART

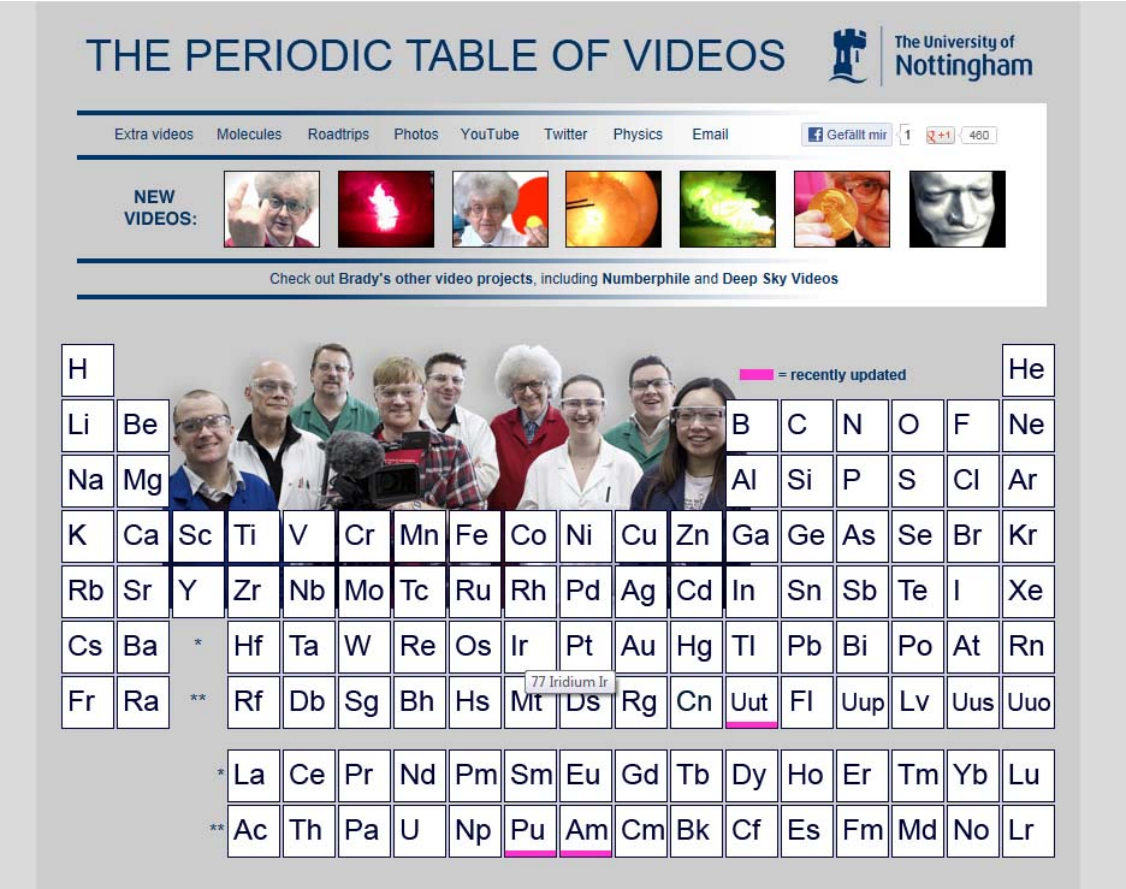
The Periodic Table of Meat



Key Meat Facts:

- -Bacon is the "meat of life." Without bacon, life on earth as we know it could not exist
- -Noble Meats are named as such because they rate the highest on the Glanburg "Yumminess Scale." Lowest-ranking meats include Pig's feet, Spam and Roadkill
- -Meats occur in two basic forms: boned and boneless
- -Basic chemical formulas: H_2B = Bacon Double Cheeseburger; ThReD = Turducken; HaRbT = Cold Cut Trio; HdQH = A Barbeque, FrCiB = Heart attack





Martyn Poliakoff:

„Periodic Table of Videos“

www.periodicvideos.com

Thomas Lehrer: The Element Song